

农业机械化

中等农业学校参考书

苏联中等农业技术学校用教科书及教学参考书

农业机械化及电气化

下 册

伊奥菲诺夫、土尔宾、崔凌著



农业出版社

上海市科学院



002657



中

書



(蘇聯中等農業技術學校用教科書及教學參考書)

農業機械化及電氣化

下 冊

伊奧菲諾夫、土爾賓、崔凌 著

王 冠 譯



農業出版社

432.51
Y399
J3 C2

內容提要

本書主要內容包括第四篇機器拖拉機機組運用的一般問題和第五篇畜牧業生產過程機械化及電氣化。在第四篇中系統地介紹了拖拉機的牽引性能及機組編配，機組的生產率 and 拖拉機的工作定額，機務工作者先進方法，油料業務組織和機器的技術保養、修理和保管。在第五篇中簡單的敘述了給水，牧場內部運輸，飼料加工、牛奶加工和擠奶的機械化電氣化，牲畜和畜舍管理工作的機械化和電動機械剪毛等。

本書可供中等農業學校及一般農機人員參考書之用。

С. А. Иофинов
Б. Г. Турбин
А. А. Цырин
МЕХАНИЗАЦИЯ
И
ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ
СЕЛЬСКОГО
ХОЗЯЙСТВА
Москва, 1956 Ленинград
根據蘇聯國立農業書籍出版社 1956 年
莫斯科-列寧格勒俄文版本譯出

農業機械化及電氣化

下 冊

〔蘇〕伊奧菲諾夫、土爾賓、崔凌著
王 冠 譯

農業出版社出版

（北京西總布胡同 7 號）

北京市書刊出版業營業許可證出字第 106 號

中華書局上海印刷廠印刷 新華書店發行

850×1168 1/32·5 1/2 印張 129,000 字
1958 年 9 月第 1 版

1958 年 9 月上海第 1 次印刷

印數：1—4,600 定價：（10）0.85 元

統一書號：16144.27 58.8.京型

目 录

第四篇 機器拖拉機機組運用的一般問題

第一章 拖拉機的牽引性能及機組的編配	5
第一节 拖拉機的牽引性能	5
第二节 牽引機械的牽引阻力	11
第三节 機組的編配	16
第二章 機器拖拉機機組的生產率和拖拉機工作的定額	21
第一节 生產率的技術定額	21
第二节 工作量計劃定額的差額	25
第三节 燃油及潤滑材料消耗定額	31
第三章 機務工作者的先進工作方法	34
第一节 提高機組生產率的途徑	34
第二节 先進工作方法的倡議者	35
第三节 按小時工作圖表進行工作	37
第四节 調度管理	43
第四章 油料業務組織	46
第一节 石油產品的保管和運輸	46
第二节 向拖拉機添加燃油和潤滑油	49
第三节 節約石油產品的途徑	52
第五章 機器的技術保養、修理和保管	54
第一节 機器磨損的原因	54
第二节 機器工作能力的維護	57
第三节 技術維護工作組織	66
第四节 流動修理廠	67
第五节 拖拉機工作隊隊部	68
第六节 機器的保管	69

第五篇 畜牧業生產過程機械化及電氣化

第一章 給水	71
第一节 給水机械化	71
第二节 畜牧企业晝夜耗水量的計算	71
第三节 水源鑑定	74
第四节 揚水器和抽水裝置	75
第五节 最簡單的升水器	84
第六节 水管网	86
第七节 貯水塔和貯水器	87
第八节 無塔式压力水管	88
第九节 自动飲水器	89
第二章 牧場内部运输	92
第一节 运输的特点和数量	92
第二节 地上窄軌铁道	94
第三节 單軌吊道	96
第四节 装卸工作机械化	99
第三章 飼料加工过程机械化及电气化	107
第一节 飼料加工工艺	107
第二节 根莖类作物加工机械	108
第三节 谷粒及餅渣飼料粉碎机械	124
第四节 粗莖飼料和青貯飼料切碎机械	132
第五节 飼料車間	137
第四章 挤奶及牛奶初步加工的机械化和电气化	140
第一节 机器挤奶	140
第二节 牛奶的初步加工, 牛奶加工机械	148
第五章 牲畜和畜舍管理工作的机械化	155
第一节 牲畜管理的技术方法	155
第二节 畜舍的通风	159
第六章 电动机械剪羊毛	162
第一节 用机器剪羊毛的优点	162
第二节 电动剪毛机组 PCA-12	163
附录	168
参考文献	176

第四篇

机器拖拉机机组运用的一般問題

第一章

拖拉机的牽引性能及机组的編配

第一节 拖拉机的牽引性能

拖拉机的功率平衡 發动机在曲軸上所产生的功率叫做有效功率(N_e)。但不是所有的功率都被有效地用来牽引或驅動农業机械。部分功率被消耗在克服拖拉机傳动裝置的摩擦上(N_m)，部份消耗在拖拉机的本身移动(滚动)上(N_k)，部分消耗在克服上坡上(N_n)，部分消耗在驱动机构的打滑上(N_6)，而只有余下的那部分功率才是被用来牽引农業机械(N_{kp})和驱动机器(N_M)的功率。

發动机功率按各項功率消耗分配的关系称为拖拉机的功率平衡。

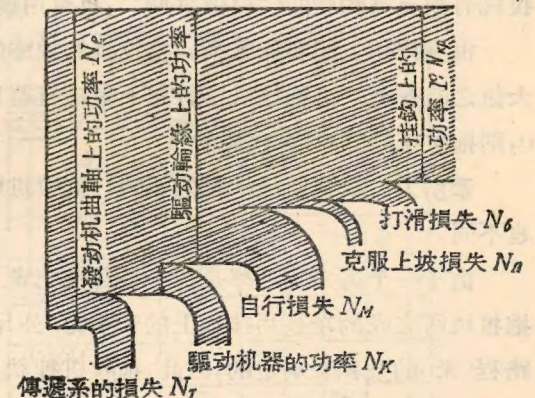


圖 297. 拖拉机功率平衡圖

$$N_e = N_m + N_k + N_n + N_6 + N_{kp} + N_M$$

圖 297 所示为拖拉机功率平衡圖。

被有效地利用于作功的功率 ($N_{kp} + N_m$) 与发动机有效功率 (N_e) 的比叫做拖拉机的效率 (η_{mp})。

$$\eta_{mp} = \frac{N_{kp} + N_m}{N_e}$$

只被利用在挂钩上的功率 (N_{kp}) 与发动机有效功率 N_e 的比叫做牵引效率 (η_{mp}^{msz})

$$\eta_{mp}^{msz} = \frac{N_{kp}}{N_e}$$

若拖拉机只进行牵引工作,而不通过动力输出轴来驱动机器,则拖拉机的总效率与牵引效率相等。

效率说明拖拉机的完善程度,工作条件,并表示出发动机的功率有多少是被有效地利用了。就履带式拖拉机来说,最大效率达 0.65~0.80,而轮式拖拉机(钢轮的)仅达 0.45~0.60。轮式拖拉机消耗在本身滚动上的功率要比履带式拖拉机多。功率小的气胎轮式拖拉机的效率达 0.65~0.75。这就说明为什么功率小的拖拉机 (ДТ-24、ХТЗ-7) 广泛地采用充气轮胎的原因。中等功率的拖拉机有用充气轮胎的(“白俄罗斯”),也有用链轨的(КД-35)。

根据挂钩上的实际载荷,拖拉机的效率的值可在零与上述最大值之间变化。当拖拉机空行和不驱动机器时, $N_m = 0$ 和 $N_{kp} = 0$, 则拖拉机的效率等于零。

牵引力 根据所挂的挡的不同,拖拉机所产生的牵引力 P_{kp} 也不同。

由于一个马力的功率是在一秒鐘内完成 75 公斤·米的功,而拖拉机所完成的功是用挂钩上的牵引力(公斤)与拖拉机所经过的路程(米)的乘积来确定的,因此,拖拉机挂钩上的功率可用下列公式来计算:

$$N_{kp} = \frac{P_{kp} v}{75} \text{ 馬力}$$

式中: v ——拖拉机的速度米/秒(每秒鐘所经过的路程)。

若按一般习惯将拖拉机的速度 v 用公里/小时来表示,则

$$N_{kp} = \frac{1000 P_{kp} v}{75 \cdot 3600} = \frac{P_{kp} v}{270} \text{ 馬力}$$

由此可知,若已知拖拉机的挂钩功率,则可计算出牵引力

$$P_{kp} = \frac{270 N_{kp}}{v} \text{ 公斤}$$

由此式可见,拖拉机的挡数(速度)愈高,其牵引力愈小。

然而,正如由拖拉机功率平衡中所见,挂钩上的功率值不是常数。

挡数(速度)愈大,消耗于拖拉机本身移动的功率愈大,这也说明为什么挂钩上的功率会因此而降低。在第一挡时,牵引力达最大值,因此,打滑所损失的功率也达到最大值,同时,挂钩上的功率比第二挡时小。这种现象由图 298 所示拖拉机牵引特性中可以看出。

用高挡工作时,充气轮胎式拖拉机具有最大的牵引功率和最小的耗油量。例如“白俄罗斯”拖拉机在充分利用发动机功率的情况下,第四挡的牵引功率要比第一挡的牵引功率高 10% 以上。

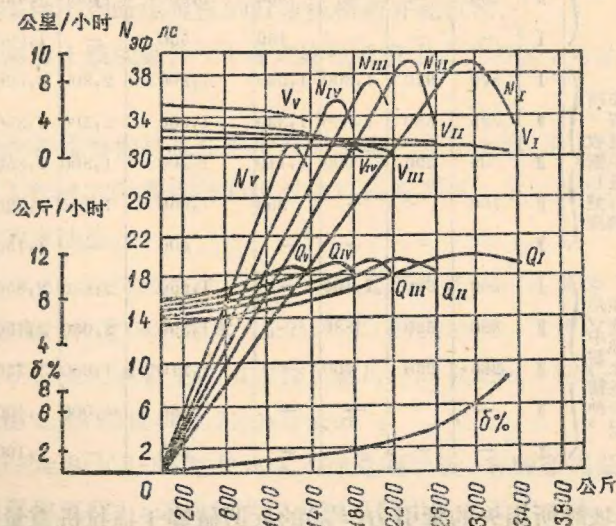


图 298. ДТ-54 拖拉机在留地工作的牵引特性

与該擋最大功率相适应的拖拉机牵引力叫做拖拉机的额定牵引力 (P_H)。正如挂鈎上的功率一样,此牵引力取决于拖拉机的技术状态,發动机所产生的功率,土壤条件及地形等因素。

为了进行实际計算,可利用試驗所得的额定牵引力 (P_H) 的近似数据。此試驗是用毫無故障的、經過很好調整的拖拉机在土壤湿度(直耕性)正常的、平坦的土地上进行的(表24)。

表 24. 拖拉机的牵引力(公斤)

来 源	擋 数	輪 式 拖 拉 机				鏈 軌 拖 拉 机				
		XT3-7	У-2	СХТЗ	別洛露西	КД-35 КДП-35	АСХТЗ- НАТИ	ДТ-54	С-80	
工厂数据	I	600	800	1,200	1,450	2,000-1,750	2,500	2,850	8,800	
	II	450	500	900	1,250	1,450	2,000	2,100	5,200	
	III	300	300	500	1,100	1,250	1,650	1,750	3,300	
	IV	100	—	—	900	1,000	1,000	1,450	2,000	
	V	—	—	—	450	550	—	1,000	1,500	
在耕, 收割, 翻地, 播种和进行翻地	I	570	910	1,300	1,630	1,900	2,800	3,000	8,000	
	II	395	580	1,000	1,330	1,550	2,200	2,300	5,500	
	III	305	290	500	1,140	1,300	1,800	1,850	3,600	
	IV	100	—	—	950	1,050	1,100	1,520	2,300	
	V	—	—	—	—	600	—	1,150	1,700	
根据牵引試驗 (近似值)	I	560	820	1,160	—	1,650	2,650	2,850	7,300	
	II	380	520	880	—	1,390	2,050	2,150	5,200	
	III	265	260	400	—	1,210	1,650	1,750	3,400	
	IV	—	—	—	—	980	1,000	1,400	2,100	
	V	—	—	—	—	500	—	1,100	1,500	

上坡时所損失的牵引力(P_n)的近似值等于拖拉机重量(G_{mp})与上坡角(i) (以百分比計)的乘积,而挂鈎上的牵引力需減去此

值,即: $P_{kp} = P_H - P_n$ 。譬如上坡角为 3%, ДТ-54 拖拉机的重量为 5,400 公斤时,此拖拉机的牵引力要比表 24 所示的数据小 $P_n = G_{mp} \cdot i = 5400 \cdot 0.03 \sim 160$ 公斤,在工作条件允許的情况下,在地势不平的地区进行耕地时,不能順着斜坡进行,而应沿斜坡的橫方向进行,以免土壤流失和增大拖拉机牵引力。

拖拉机的速度 拖拉机的速度不單决定于所挂的擋数,而且决定于土壤状况和挂鈎上的实际載荷。在松软和湿度很高的土壤条件下,当挂鈎上載荷很大时,拖拉机很容易打滑,發动轉数会降低,拖拉机的行駛速度也会因此而降低。

表 25 所示是在空行和滿載荷时,在不同擋数和不同土壤条件下,拖拉机速度的实际数据。当拖拉机拖帶部分載荷时,其速度小于空行时的速度,但是要比滿載荷时的速度高。

改善拖拉机牵引性能的方法 用改善行走机构与土壤附着的方法可提高輪式和履帶式拖拉机的牵引指标。所以需要,是因为当土壤条件不利时拖拉机的行走机构將开始打滑。

在潮湿土壤的条件下,輪式拖拉机有很大的打滑,可达 10~20%。

为改善履帶拖拉机在湿度大的土壤(泥炭土壤、沼澤地、水澆地)上工作时的附着性能和通过性可在履帶板上采用加寬防滑板或加寬的抓地板。

为 С-80 拖拉机生产了專用的加寬的抓地板,其寬为 720 毫米,用它来代替寬 500 毫米(正常尺寸)的抓地板。可將这种抓地板安裝在标准的履帶上,以代替正常尺寸的抓地板。結果对土壤的比压由 0.48 降低到 0.32 公斤公分²。

ДТ-54 和 КД-35 拖拉机采用加寬鏈軌板。經驗数据証明,在泥炭沼澤地工作时,采用加寬鏈軌板可發出額定牽引功率。若不采用加寬鏈軌板,則会由于打滑而使牵引性能降低 1/1.5~1/2 倍。

表 25. 拖拉机的行駛速度 (公里/小时)

拖 拉 机	挂鈎上的載荷	I 擋	II 擋		III 擋		IV 擋	V 擋
			土 壤 狀 况					
			疏松的	硬实的	疏松的	硬实的		
CXT3	不帶載荷	4.3	5.4	5.7	8.9	9.1	—	—
	滿 載 荷	3.7	4.3	4.8	7.8	8.2	—	—
“万能”	不帶載荷	4.3	5.6	6.0	8.7	8.9	—	—
	滿 載 荷	3.7	5.0	5.3	7.5	8.0	—	—
ACXT3- НАТИ	不帶載荷	4.1	4.9	5.0	5.8	6.0	8.4	—
	滿 載 荷	3.7	4.4	4.5	5.2	5.4	8.1	—
C-80	不帶載荷	2.4	3.9	4.0	5.6	5.7	8.1	10.6
	滿 載 荷	2.0	3.3	3.5	4.9	5.1	7.3	9.6
КД-35	小帶載荷	4.1	4.9	5.0	5.4	5.6	6.5	9.7
	滿 載 荷	3.6	4.3	4.5	5.0	5.2	6.0	9.0
ДТ-54	不帶載荷	4.0	4.9	5.1	5.8	6.0	6.9	8.3
	滿 載 荷	3.5	4.4	4.5	5.2	5.4	6.1	7.5
XT3-7	不帶載荷	4.4	5.5	5.8	7.0	7.3	13.0	—
	滿載荷(鋼輪)	4.0	4.8	5.0	6.1	6.5	12.5	—
	滿載荷(气胎)	3.5	4.4	4.9	5.9	6.1	12.5	—
別洛露西	不帶載荷	4.8	5.7	5.9	6.5	6.7	7.5	13.0
	滿 載 荷	4.4	5.2	5.4	6.0	6.3	7.2	12.8

同时生产有沼澤地專用的履帶式拖拉机,这种拖拉机显著地降低了作用在土壤上的單位压力。例如,ДТ-55 沼澤地用拖拉机作用在土壤上的單位压力为 0.22 公斤/厘米²,而其原型ДТ-54 拖拉机的單位压力为 0.41 公斤/厘米²。

为改善鋼輪拖拉机(CXT3 等)在湿度高的疏松土壤上工作时牵引指标,可采用許多方法;其中最簡單的方法如下: 1. 在驅動輪的輪緣上安裝帶凸緣的輪爪; 2. 在驅動輪上采用加寬的輪緣或加寬的輪爪; 3. 安置清除輪爪上所粘的土壤的裝置。

在硬实土壤上工作时,必須把上述裝置除下,因为这些裝置會增大拖拉机的移动阻力。

为降低气胎輪式拖拉机的打滑;改善牽引性能,可采用下列方法: 1. 在驅動輪上安裝附加配重以增大拖拉机的附着重量(驅動機構的重量),在必要时可往內胎里灌水; 2. 用高擋工作。

第二节 牽引机械的牽引阻力

总阻力和單位阻力 为了移动所牽引的机械,拖拉机則需克服其牽引阻力。机械的阻力决定于机械的类型及狀況;調整的正确程度;技术保养的質量;移动速度;土壤种类、狀況和湿度;前一次作業的堵塞程度等等因素。

用試驗方法(拉力試驗)可測定在各种工作条件下的机器的牽引阻力。

为了避免存在大量作为参考用的同类型和不同牌号机器的牽引阻力的試驗数据,可采用机器的單位阻力,亦即,机器的單位幅寬所承受的阻力。

表26所示为各种机械的單位阻力。

为确定机器的总阻力 $R_{\text{总}}$, 必須以單位阻力 (K 公斤/厘米) 乘机械的幅寬 (b 厘米); $R_{\text{总}} = Kb$ 公斤。

例:計算由 C-6 康拜因和 ЛБД-4.5 灭莠器所組成的收割—灭莠机組的阻力。机組的幅寬 $b = 490$ 厘米;平均單位阻力 $K = 3.5$ 公斤/厘米。

$$R_{\text{总}} = Kb = 3.5 \cdot 490 = 1715 \text{ 公斤}$$

当上坡时,机械的牽引阻力將增大。上坡时机械的阻力 (R_n) 約等于机械的重量 ($G_{\text{总}}$) 与上坡角 i (以百分比計) 的乘积。例: 上坡角为 2%, 康拜因——灭莠器机組的重量(將谷物和莠稈的重量考虑在內) 为 8,000 公斤时,其上坡时的牽引阻力 $R_n = G_{\text{总}} \cdot i$

表 26. 农业机械的单位阻力①

工作种类	机械类型	单位阻力 (公斤/厘米)
耙地	钉齿耙(之型)	0.5~0.7
	弹簧耙	1.0~1.8
平地	平地耙	0.4~0.6
圆盘耙耙地	圆盘耙	1.9~2.2
全面中耕	链式中耕机	1.4~2.6
	杆式中耕机	1.6~2.6
行间中耕	链式中耕机	1.2~1.4
甜菜中耕间苗	链式中耕机	0.5~0.7
甜菜松土	链式中耕机	1.2~2.3
灭茬	圆盘灭茬机	1.2~2.5
谷类作物播种(条播)	马拉播种机	0.7~1.3
	拖拉机牵引播种机	1.0~1.4
中耕作物播种(穴播)	"	0.6~1.0
马铃薯方形穴播	马铃薯栽植机	3.3~5.0
培土	培土器	1.5~2.0
割草	割草机	0.8~1.0
拔草	横向拔草机	0.5~0.7
	侧向拔草机	0.7~0.9
收获马铃薯	马铃薯挖掘机	5.8~6.5
	马铃薯康拜因	15以下
收获甜菜	甜菜康拜因	12~15
谷类作物收割	收割机	0.9~1.3
	干草割捆机	1.4~1.6
康拜因收割	牵引式康拜因(带集草车并粮仓满时)	1.7~1.9
	同上(当粮仓空时)	1.1~1.3
综合收割和灭茬	收割—灭茬机组	3.0~4.0

① Б. С. 斯维尔谢夫斯基著“拖拉机工作的组织与工艺”，国立农业出版社，1954年，142页。

$$i = 8,000 \cdot 0.02 = 160 \text{ 公斤}.$$

犁的牵引阻力 犁的牵引阻力决定于许多因素：耕深、幅宽、土壤性质、工作表面的状况，犁的安装方法，犁的运动速度等。要想把这些因素都一一加以考虑而来准确地计算出犁的牵引阻力是不可能的。最准确的牵引阻力只可用拉力试验方法来测定。

В. П. 哥列契金院士建议以下三部分来确定犁的牵引阻力：1. 犁的支承部分对土壤的摩擦阻力，影响犁移动阻力的轮子的滚动阻力及其他因素；2. 引起土壤变形的阻力；3. 抛翻土壤的阻力。

第一部分阻力与犁的重量成比例，第二部分阻力与土壤的断面成比例，第三部分阻力与单位时间内沿犁壁运动的土壤速度和土壤质量成比例。

因此，犁的总阻力 $R_{n\lambda}$ 可用下列公式确定：

$$R_{n\lambda} = fG + K_1 ab + \varepsilon av^2$$

式中： f —犁的移动系数；

G —犁的重量(公斤)；

K_1 —土壤变形的单位阻力(公斤/厘米²)；

a 和 b —土壤断面(厘米)；

ε —土壤抛翻系数；

v —犁的移动速度(米/秒)。

此公式被认为是合理的，正因为他反映了影响犁的总阻力的主要因素。然而，用这个公式来进行实际计算时须掌握三个系数(f 、 K_1 和 ε)，可是用试验方法来确定这三个系数是非常复杂的。

因此，在实践则采用较简单的公式来计算，此公式是根据平均单位阻力来近似地确定机械的阻力。

犁的牵引阻力在很大程度上是决定于耕深，而单位阻力($K_{n\lambda}$)则以土壤断面每平方厘米的公斤来表示，而此阻力叫做土壤的

位阻力。為求得犁的總阻力 (R_{nA} 公斤) 必須以單位阻力 (K_{nA} 公斤/厘米²) 乘耕深 (a 厘米) 和犁的幅寬 (b 厘米); $R_{nA} = K_{nA} A \cdot b$ 。

土壤的單位阻力在很大程度上決定於土壤濕度。當土壤濕度很大或過干時, 單位阻力將顯著地增大。在土壤的“宜耕性”範圍內, 決定於土壤濕度的單位阻力不變, 並在計算時可取其為常數。

作物殘株及前一次作業的耕作方法, 特別是前一次的耕深對犁的阻力有很大的影響。

混雜有多年根生雜草的土壤會使土壤的單位阻力顯著地增大。根據薩拉托夫農業經濟研究所的數據^①, 鵝觀草和分枝冰草的混雜度對單位阻力的增加程度的關係如下: 當混雜度小時單位阻力增大5~8%; 當中等混雜度時——11~16%; 當混雜度時——20~22%。

犁的技術狀況及其安裝的正確性對單位阻力有極大的影響。在犁鏟磨鈍的情況下工作, 犁的牽引阻力將提高20~28%, 而當安裝不正確時; 犁傾斜, 不能正確地切下土壤等, 阻力將增大40%或更多一些。

必須非常仔細地進行犁的保養 (及時地延展犁鏟、潤滑、清除泥垢、正確安裝犁等)。

有人會存在這樣不正確的概念, 認為帶小前鏟會顯著地增大犁的阻力, 但在實際上, 在有結構的土壤上工作時, 小前鏟不僅不會使犁的牽引力增大, 反而會使其減小。這是由於土壤較堅固而無結構的上層被小前鏟拋至溝底, 而主犁鏟切下的有結構的下層則較為鬆軟。對土壤分別上下兩層處理的結果使所需的牽引力減少。在密度不一致的土壤條件下, 當土壤上層布滿雜草時, 會由

^① Б. С. 哥爾斯科夫著機器拖拉機站拖拉機工作隊工作的組織。國立農業出版社, 1947年, 70頁。

于安裝了小前鏟而使犁的阻力增大。因為, 在此情況下, 小前鏟切削土壤較為困難, 小前鏟做功所消耗的力要比鬆土所需的力為大。小前鏟安裝得不正確時也會使犁的阻力增大。

表27所示為帶小前鏟的拖拉機牽引犁在翻耕時對各種土壤的單位阻力的數據。

表27. 翻耕時土壤的單位阻力^①

土 壤 種 類	單位阻力(公斤/厘米 ²)
干粘土	0.85~1.0
濕粘土	0.7~0.85
重粘壤土	0.5~0.7
中粘壤土	0.35~0.5
輕粘壤土	0.3~0.4
砂壤土	0.2~0.3
沙 土	0.2

例: 用 П5-35 犁在中粘壤土上進行翻耕, 耕深 $a=22$ 厘米, 犁的幅寬 $b=5 \times 35=175$ 厘米, 單位壓力 $K_{nA}=0.4$ 公斤/厘米² (取自表27)。求此犁的阻力。總阻力為

$$R_{nA} = K_{nA} A b = 0.4 \cdot 22 \cdot 175 = 1540 \text{ 公斤}$$

聯結器的牽引阻力 往往一台機器或一台農具並不能全部利用拖拉機或馬的牽引力。在此情況下, 可由幾台機器共同編配成一部機組, 為此, 則需採用聯結器。

為移動聯結器則需消耗附加牽引力 R_{cu} , 其值等於聯結器的重量 G_{cu} 與移動阻力係數 f 的乘積, 即: $R_{cu} = f G_{cu}$ 。

現來近似地計算移動四輪車的阻力。

移動阻力係數隨土壤狀況、輪子的直徑等因素而變化; 土壤愈鬆軟, 移動阻力係數愈大。

^① 機器拖拉機站技術顧問 N 4, 1948。

表 28 所示为鋼輪式四輪車或農業机器的移动阻力系数的值。

表 29 所示为各种联结器的宽度和重量的数据。

表 28. 鋼輪四輪車的移动阻力系数

道路种类	移动阻力系数
土道	0.08
留撈地	0.11~0.15
雨后变軟的留撈地	0.15~0.20
灭撈地	0.14~0.16
耕后地	0.18~0.22
中耕或耙后地	0.20~0.25
冬季被輾平的道路	0.08~0.12

表 29. 联结器的宽度和重量

联结器的类型	联结器宽 (米)	联结器重 (公斤)	工作时幅宽 (米)
联结兩台拖拉机牵引用的 ЦП-2-5M 联结器	4.5	128	3.5 以下
C-18 万能金屬結構联结器	19.0	1030	22 以下
АСХТЗ-НАТИ 和 ДТ-54 拖拉机用 C-11 万能金屬結構联结器	11.9	677	15 以下

例 1: 确定重量为 3,000 公斤的四輪車(貨重在內)在土道上行驶时的阻力。

$$R_{ноб} = 0.08 \cdot 3000 = 240 \text{ 公斤}$$

例 2: 确定重量为 677 公斤的 ДТ-54 拖拉机用 C-11 联结器在播种时的阻力。

$$R_{cu} = 0.25 \cdot 677 = 169 \text{ 公斤}$$

帶联结器上坡时,机組的总阻力为

$$R_{azp} = R_{м.о} + R_{cu} + R_{но}$$

第三节 机組的編配

編配机組时,必須滿足農業技术要求,这才能保証良好的工

質量;此外 还必须充分地利用拖拉机的牵引力,以便能获得机組工作的最大生产率和經濟性。

为計算机組的組成必須以机械的單位阻力 K 除拖拉机的牵引力 P_{kp} 。这样就可以确定最大的幅寬 b_{max} ,亦即能确定可与拖拉机联结的农具台数(犁铧数和耙片数等):

$$b_{max} = \frac{P_{kp}}{K} \text{ 厘米}$$

若机組帶有联结器或在斜坡地区工作,則需把联结器的阻力和上坡阻力由牵引力中减去,而以所余的牵引力被机器的單位阻力来除,所得之值就是可采用的幅寬。

机組总阻力 R_{azp} 与拖拉机牵引力 P_{kp} 的比值叫做牵引力利用系数 η_u ,此系数說明拖拉机的載荷程度

$$\eta_u = \frac{R_{azp}}{P_{kp}}$$

編配机組时,必須尽可能地使拖拉机的功率得到充分地利用,只需留下一个不大的安全系数,以作为克服在短期内所增大的阻力。

例:进行 ДТ-54 拖拉机在上坡角为 2% 的土地上播种时的机組編配計算。根据農業技术要求,拖拉机可用二擋或三擋来播种。在地势平坦,土壤疏松的土地上(播种前准备好的土地上)拖拉机的牵引力 $P_{нл} = 2150$ 公斤(用二擋时); $P_{нл} = 1750$ 公斤(用三擋时)。拖拉机的上坡阻力

$$P_n = 5400 \cdot 0.02 \approx 110 \text{ 公斤}$$

因此,拖拉机在上坡时的牵引力 $P_{kpл} = P_{нл} - P_n = 2150 - 110 = 2,040$ 公斤(用二擋时); $P_{kpл} = P_{нл} - P_n = 1750 - 110 = 1,640$ 公斤(用三擋时)。

前面已計算出 ДТ-54 拖拉机在播种时所用联结器的阻力为 9 公斤。按表 26 可得拖拉机播种机組的單位阻力为 1.0~1.4,

平均值可取 $k = 1.2$ 公斤/厘米。

因此,根据上述条件,可采用的机组最大幅宽 $b_{max}=2040:1.2=1,700$ 厘米(用二挡时); $b_{max}=1640:1.2=1366$ 厘米(用三挡时)。

由于是在上坡的条件下带联结器工作,故需将机组的附加阻力考虑在内。因此,当编配用二挡工作的机组时,可编配 4 台幅宽为 360 厘米的 CII-24 播种机(1,700:360),用三挡工作时,可编配 3 台(1336:360)。

用此方法编配机组,并当拖拉机用二挡工作时,机组阻力分配如下:1. $R_{mo}=1.2 \cdot 360 \cdot 4=1728$ 公斤; 2. $R_{cu}=169$ 公斤; 3. 当每台播种机重量为 930 公斤,联结器重量为 677 公斤时,上坡阻力 $R_n=(4 \cdot 930+677) \cdot 0.02=88$ 公斤; 机组总阻力 $R_{azp}=1728+169+88=1985$ 公斤; 当拖拉机以三挡工作时; 1. $R_{mo}=1.2 \cdot 360 \cdot 3=1296$ 公斤; 2. $R_{cu}=169$ 公斤; 3. $R_n=(3 \cdot 930+677) \cdot 0.02=70$ 公斤; 总阻力 $R_{azp}=1296+169+70=1535$ 公斤。

拖拉机的载荷程度或牵引力利用系数将等于:用二挡时:

$$\eta_u = \frac{1985}{2040} = 0.97 \text{ 或 } 97\%$$

用三挡时:

$$\eta_u = \frac{1535}{1640} = 0.94 \text{ 或 } 94\%$$

用此二挡时,拖拉机的载荷程度都是足够高的,因此,可采用二挡来带 4 台播种机进行工作,亦可采用三挡带 3 台播种机进行工作。

若拖拉机的牵引力利用系数达 0.85~0.98,一般说,这样的载荷程度可认为是正常的。耕地时,当阻力变动很大则储备牵引力应不小于 10~15%。播种时阻力变动不大,有 5% 的储备牵引力就已经够了。

拖拉机超载荷(当 $\eta_u > 1$ 时)或载荷不足都是不允许的。在此情况下,会显著地降低发动机的转数,降低拖拉机的速度,显著

地降低机组的生产率和增加燃油和润滑材料的消耗。

机动速度 在载荷改变(上坡或下坡时)的条件下工作时,特别是在上坡时,编配机组需将附加阻力考虑在内。而在下坡或机组阻力降低时,须采用高挡工作,此即称为机动速度。先进的机务工作者借助于此种工作方法,不论在阻力大(上坡)的条件下,或在阻力小(下坡)的条件下工作都能以满载荷来工作并使机组具有较高的生产率。

以上述为例,若在上坡时,机组能由 4 台播种机组成,并以二挡工作,则在下坡时,可用三挡工作。在此情况下: $P_{kp}=1750+110=1860$ 公斤,而 $R_{azp}=1728+169-88=1809$ 公斤。

$$\text{由此可得 } \eta_u = \frac{1809}{1860} = 0.97 \text{ 或 } 97\%$$

若用高挡在不小于 100~150 米的路程上工作时,采用机动速度是完全合理的。

全制式调速器的应用 当拖拉机在载荷不足的情况下工作时,最好是在不改变幅宽的情况下采用高挡。但在个别情况下,这样是不允许的,例如,根据农业技术要求或其他原因(为使康拜因的脱粒机构超载荷)不能提高速度。在此种情况下,最好是用高挡来工作,可用全制式调速器来降低转数。在这种情况下,运动速度不会超过允许范围,而在机组生产率相同的条件下降低了耗油量。在需要短期降低转数而无须换挡的情况下(例如超越障碍,迴转)采用全制式调速器也较有利,这样作可节省换挡所需时间。

所有柴油拖拉机和 XT3-7 拖拉机都装有全制式调速器。

表 30 所示为根据农业技术观点来确定的、可行的、对各种农业作业的运动速度。此速度是根据全苏列宁农业科学院机械化学部第三次全体大会(1936 年)的决议而推荐的。

综合机组 为改善拖拉机的载荷情况和符合农业技术要求,先进的机务工作者广泛地采用能同时进行几项作业的机组。例如,

表 30. 所推荐的拖拉机运动速度

工 作 名 称	速度 (公里/小时)
用熟地形犁铧的犁进行翻耕	1.0~7.0
谷类作物播种:	
圆盘式播种机	4.0~7.0
链式播种机	4.0~6.0
全面中耕:	
用钢性锄铧的中耕机	4.0~7.0
用弹性锄铧的中耕机	4.0~5.0
用圆盘耙式钉齿耙对所有作物(秋播作物除外)进行耙地	4.0~6.0
秋播作物耙地	4.0~5.0
用康拜因收割谷类作物	3.0~6.0

在进行休闲地翻耕时,在犁后联有耙。被广泛使用的综合机组有以下几种:同时进行播种前中耕、耙地和播种的;同时进行圆盘耙地和钉齿耙耙地的;与收割同时进行灭茬的。在此种情况下,能达到良好的工作质量并能充分地利用拖拉机的功率。

由几种机器和农具组成的、并同时进行几种作业的机组称为综合机组。

综合机组的计算方法与编配非综合机组时的计算方法相近似。可是,其单位阻力和总

阻力须取综合机组所包括的各种机器的阻力的和。

例:计算用KД-35拖拉机以二挡进行播种前中耕、耙地和播种的综合机组。

综合机组的单位阻力可分为下列几部分:中耕机的单位阻力

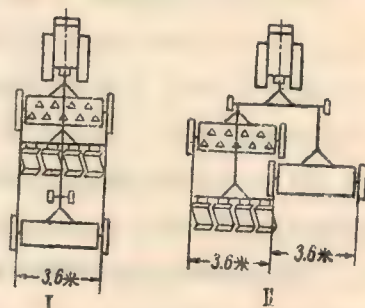


圖 299. 同时进行中耕耙地和播种的综合机组的示意图。

I. 对称式; II. 外对称式

(平均为 2.0 公斤/厘米);耙 (0.5 公斤/厘米) 和播种机的 (1.2 公斤/厘米)。其总和 $k=3.7$ 公斤/厘米。

因此,幅宽 $b_{max}=1470:3.7=398$ 厘米。若将联结器考虑在内,则此机组可由一台 CД-24 播种机,一台中耕机和四组之形钉齿耙组成。机组的幅宽为 360 厘米。农具可编排成对称式的 (圖 299 I) 或非对称式的 (圖 299 II)。

第二章

机器拖拉机机组的生产率和 拖拉机工作的定额

第一节 生产率的技术定额

生产率的计算 生产率分为小时生产率、每班生产率和每季生产率。假若,机组在 1 小时内不间断地工作,并且不迴转和停歇,则此机组的生产率可用一长方形的面积来确定。此长方形的一边为幅宽 b , 而另一边为机组在 1 小时内所经过的路程的长,亦即运动速度 v 。

鉴于速度一般是用公里/小时表示,而一公顷等于 10,000 米², 则机组不间断地工作一小时其生产率为

$$W_m = \frac{1000 \cdot v \cdot b}{10000} = 0.1 \cdot v \cdot b \text{ 公顷/小时}$$

此生产率称为机组工作一小时的理论生产率。用与上述近似的方法可计算出每班的理论生产率、每季的、或某一时间间隔的理论生产率。

实际生产率不等于理论生产率,这是因为: 1. 幅宽未被完全利用; 2. 实际速度与理论速度不相等; 3. 每班时间未被完全利用。

为确定机组生产率的技术定额必须确定工作幅宽 b_p ; 实际速

度 v_p 和每班的有效工作时间 T_p 。每班的生产率的技术定额(工作定额)可用下列公式确定:

$$W = 0.1 b_p v_p T_p \text{ 公頃/班}$$

有效工作时间 T_p 与每班的全部时间 T_{CM} 的比值叫做时间的利用系数 τ :

$$\tau = \frac{T_p}{T_{CM}}$$

在此情况下,生产率的技术定额可这样来计算,即

$$W = 0.1 b_p v_p T_{CM} \tau \text{ 公頃/班}$$

生产率的组成部分 由公式中可见,机组的生产率决定于幅宽、运动速度及时间的利用程度。

实际上被利用的机组的幅宽在很大程度上决定于拖拉机驾驶员的技术水平,驾驶机组的准确性以及机器联结的正确性等。例如在进行播种、中耕和收割等作业时,为了使拖拉机手能正确地驾驶机组和准确地保持结构幅宽,必须采用划印器和指印器。在此情况下,幅宽的利用系数等于1。

机组的运动速度决定于所挂的挡数,拖拉机的载荷、打滑程度和所采用的速度(即在全制式调速器控制下的发动机转速)。

时间利用程度决定于转弯及空行所消耗的时间,以及由于各种原因所引起的停歇。

工作行程的长 S_p 与在作业区内机组行驶路程的长(包括转弯和空行 S_x 在内)叫做工作行程系数 φ , $\varphi = \frac{S_p}{S_p + S_x}$ 。

作业区愈长,所选择的运动方法和作业区的宽愈适合,则机组的工作行程系数愈大。

机组的停歇分为:1. 进行辅助作业(如向播种机加添种子,清潔耙片,由康拜因粮箱内卸粮等)的停歇;此种停歇叫做工艺性停歇;2. 进行机组技术保养和维修的停歇;3. 由于组织和技术不良而引起的停歇(如机器产生故障、缺油、工作人员工作不良、未及时

由康拜因粮箱内卸粮等)。

很明显,若将工作准备好,组织好,有自觉的劳动态度,则由于组织方面的原因而引起的停歇是可以避免的。若仔细地进技术保养和工作人员有足够的技术水平,则由于技术方面的原因而引起的停歇是可以消灭的,而且至少是可以达到最少限度的。

表31所示为根据作业区长度与工作种类的有效工作时间的近似值(将此值除10可得时间利用系数)。在计算生产率技术定额(工作量)时,可利用此数据①。

表31. 有效工作时间的近似值(小时)(10小时工作)

工作种类	拖拉机类型	有效工作时间与作业区长(米)的关系						
		2000	1500	1000	500	400	300	200
翻 耕	輪 式	9.0	8.8	8.6	8.0	7.6	7.0	6.4
	履 帶 式	8.5	8.4	8.1	7.8	7.5	6.8	6.1
中耕、耙地	輪 式	8.9	8.7	8.4	8.1	7.7	7.2	6.7
	履 帶 式	8.5	8.3	8.1	7.8	7.5	7.0	6.9
灭 草	輪 式	8.6	8.5	8.3	8.1	7.8	7.5	7.3
	履 帶 式	8.6	8.5	8.2	7.8	7.3	6.8	6.4
谷类作物播种与施肥	輪 式	8.6	8.5	8.2	7.8	7.3	6.8	6.4
	履 帶 式	7.8	7.6	7.3	7.0	6.7	6.3	6.0
中耕作物播种	輪 式	8.4	8.2	8.0	7.6	7.1	6.6	6.2
	履 帶 式	8.2	8.1	8.0	7.8	7.6	7.4	7.2
用普通机器收割带穗作物	輪 式	8.8	8.6	8.4	8.2	8.0	7.8	7.6
	履 帶 式	8.8	8.6	8.4	8.2	8.0	7.8	7.6

例:已知 ДТ-54 拖拉机带 ПБ-35 犁用三挡在作业区长为1000米的土地上进行翻耕,求生产率的技术定额。

犁的幅宽 $b = 1.75$ 米,拖拉机的运动速度 $v = 5.4$ 公里/小时,按表31可知10小时内有效工作时间 $T_p = 8.1$ 小时。技术定额为

$$W = 0.1 \cdot 1.75 \cdot 5.4 \cdot 8.1 = 7.65 \text{ 公頃/班}$$

① 机器拖拉机站技师与机耕队长手册,国立农业出版社,1945年,399页。

按拖拉机功率计算工作量技术定额 正如上述,生产率的技术定额是根据机组的编配(幅宽)和所选择的拖拉机挡数来计算的。用同类型的拖拉机来作同一种作业,可能会得出不同的生产率定额。

为避免进行同一类工作的每一台拖拉机得出很多个定额,最好按拖拉机挂钩功率 N_{kp} 和功率利用程度 $\eta_{u.m}$ 来计算工作的技术定额。

因为:

$$N_{kp} = \frac{P_{kp} \cdot v}{270}, \quad Na_{zp} = \frac{Ra_{zp} \cdot v}{270}, \quad Ra_{zp} = b_p K \text{ 和}$$

$$\eta_{u.m} = \frac{Na_{zp}}{N_{kp}} = \frac{Ra_{zp} \cdot v}{P_{kp} \cdot v}$$

则

$$b_p \cdot v_p = \frac{270}{K} \frac{N_{kp}}{\eta_{u.m}}$$

所以,工作量技术定额将为

$$W = 0.1 \cdot b_p \cdot v_p \cdot T_{cm} \tau = 0.1 \cdot \frac{270}{K} \frac{N_{kp}}{\eta_{u.m}} T_{cm} \tau \text{ 公顷/班}$$

或最后可写成

$$W = 27 \frac{N_{kp}}{K} \eta_{u.m} T_{cm} \tau \text{ 公顷/班。}$$

按此公式计算技术定额时,必须采用表示拖拉机技术特性的挂钩定额功率 N_{kp} , 机组工作幅宽的平均单位阻力 K (单位为公斤/米), 正常编配机组的功率利用程度 $\eta_{u.m} = 0.85 \sim 0.98$ (详见第一章第三节) 和用计算方法或查表 31 的近似数据所得的时间利用程度 τ 。

按幅宽和运动速度来确定已知的机组的定额是比较方便的。为了确定某一场站的平均定额, 所采用的机组及其运动速度是不同的, 要按拖拉机挂钩功率和功率利用程度来计算是比较方便的。

第二节 工作量计划定额的差额

主要的拖拉机工作的班工作量定额是由政府根据每个边区、省的平均条件(土壤条件、地形、地段尺寸和已达到的劳动生产率水平)来规定的。

在所规定的定额范围内, 可根据生产条件, “每个机器拖拉机站可将定额提高或降低到 15%”, 并允许机器拖拉机站站长“根据该地段的条件将班的工作量定额降低或提高 10%, 但该机器拖拉机站的总工作量定额不能低于对该机器拖拉机站所规定的定额”。此种定额叫做差别定额。

在对每地段的工作量技术定额进行计算的基础上可确定最准确的工作量差别定额。然而, 进行此种计算是非常复杂的, 并且需要花费很大的劳动。实际上只需根据工作条件和农业技术要求, 按定额系数和总的定额指标(单位能量)来确定计划工作量平均值的差额已足够准确, 而无须计算全部的技术定额^①。

工作量差别定额与平均(计划)定额的差额必须根据以单位阻力 K (公斤/米) 表示的土壤成分, 壟长, 以工作行程系数 φ (表 32) 表示的地段尺寸, 地形, 积石程度及以定额系数 K_n 来表示的其因素来确定(表 33)。

机组的生产率与机组的单位阻力成反比, 与工作行程系数和定额系数成正比。因此, 用来确定工作量定额差额的工作条件的总指标即为定额指标 Π 。定额指标等于工作行程系数和定额系数除单位阻力(以公斤/米或公斤/厘米表示)。

$$\Pi = \frac{K}{\varphi K_n}$$

若已知的单位阻力是以公斤/米² 或公斤/厘米² 表示(例如翻耕), 则必须将单位阻力乘以耕深。

^① C. A. 约菲诺维副博士的计算方法。

表 32. 工作行程系数

1. 用套行耕作法进行翻耕的工作行程系数 φ

壟 長 (米)	机 組 类 别				
	У-2 帶 2-3 鐮	СХТЗ 帶 3-4 鐮	КД-35 帶 3-5 鐮	АСХТЗ-НАТИ ДТ-54 帶 4-6 鐮	С-60, С-65, С-80 帶 2 台犁
100	0.72	0.64	0.56	0.53	—
200	0.84	0.80	0.75	0.74	0.68
300	0.89	0.86	0.83	0.82	0.78
500	0.92	0.91	0.89	0.88	0.86
750	0.94	0.94	0.92	0.91	0.90
1,000	0.95	0.95	0.93	0.93	0.91
1,500	0.96	0.96	0.95	0.94	0.93
2,000	0.97	0.96	0.96	0.95	0.95

2. 用梭形耕作法进行播种的工作行程系数 φ

壟 長 (米)	机 組 类 别			
	У-2 帶 1 台 播种机	СХТЗ 帶 1-2 台播种机	КД-35 帶 2-3 台播种机	АСХТЗ-НАТИ, ДТ-54 帶 3-4 台播种机
100	0.67	0.55~0.58	0.38~0.43	—
200	0.83	0.77~0.79	0.68~0.72	0.52~0.56
300	0.89	0.84~0.86	0.79~0.82	0.68~0.71
500	0.94	0.90~0.91	0.87~0.89	0.80~0.83
750	0.96	0.93~0.94	0.90~0.92	0.87~0.88
1,000	0.97	0.95~0.96	0.93~0.94	0.91~0.92
1,500	0.98	0.97	0.95~0.96	0.91
2,000	0.98	0.98	0.97	0.95

表 33. 定额系数 K_n

1. 根据地形

拖拉机	定额系数 K_n 与上坡角的关系		
	1~2°	3~4°	5~6°
輪 式	0.98	0.95	0.90
履 帶	0.99	0.98	0.95

2. 根据积石程度和堵塞程度

田地的积石程度或 堵塞程度	定额系数 K_n
輕 微	0.98
中 等	0.92
严 重	0.85

用此方法计算的总的定额指标可叫做条件单位阻力。它与拖拉机所必需完成的工作(单位能量)成正比。

若根据总的定额指标(条件单位阻力)将生产地段(集体农庄)划分为组,则在计算差别定额时就无须乎分别按每个地段来进行,而只须按组来进行。

该地段组的工作量定额与平均(计划)定额之间的差额必须平均定额指标(Π_{cp})和该地段组的定额指标(Π)的比值成比例。此比值可叫做定额差别系数(K_d)。

$$K_d = \frac{\Pi_{cp}}{\Pi}$$

该地段组(各集体农庄)的工作量差别定额 H_d 可用平均(计划)定额 H_n 与差别系数的乘积来确定,即: $H_d = H_n K_d$ 。

定额指标(条件单位阻力)的平均值必须取所有生产地段(集体农庄)的定额指标的平均值。同时,差别定额的平均值必须与所规定的平均(计划)定额完全一致。一般说来,差别定额是按某一拖拉机工作队所服务的生产地段来计算的。

现举例如下:计算列宁格勒省叶利扎维金机器拖拉机站某些拖拉机工作队在所服务的集体农庄的土地上用 КД-35 拖拉机进行翻耕时的工作量定额的差额。

经对土地的统计之后,可得机器拖拉机站在所服务的各集体农庄的土地上工作时的生产条件的数据(表34)。

按表35的形式来计算定额指标(条件单位阻力)和对各集体农庄进行分组。

表 34. 叶利札維金机器拖拉机站在所服务的集体农庄的
土地上工作时的生产条件数据

集体农庄	面积(公顷)	土壤种类(与总面积的百分比)				壟的平均長度(米)	积石程度(与总面积的百分比)			地 形(与总面积的百分比)		
		砂壤土	粘壤土				輕微的	中等的	严重的	平坦的	略傾斜的	坡地
			輕質的	中質的	粘重的							
“布 尔 什 維 克”	535	13	12	21	54	580	—	53	47	21	67	12
高 尔 基	950	—	—	70	30	650	—	80	20	65	25	10
加 里 宁	650	41	5	46	8	300	74	26	—	41	8	51
“斯大林涅茲”及其它	1,350	—	19	78	3	500	16	66	18	82	1	17

表 35. 叶利札維金机器拖拉机站所服务的
集体农庄的分組計算

集体农庄	面积 (公顷)	表示工作条件的数值							集体农庄组别	接组的平均定额指标
		土壤单位阻力 (公斤/厘米 ²)	犁的平均长度(米)	工作行程系数	积石系数	地形系数	总系数	定额指标 (条件单位阻力)		
“布尔什维克”	530	0.57	580	0.90	0.89	0.98	0.70	0.72	II	0.70
高尔基	950	0.51	650	0.91	0.91	0.98	0.81	0.69	II	0.63
加里宁	650	0.41	300	0.83	0.98	0.97	0.79	0.56	I	0.56
“斯大林涅兹”及其它	1,350	0.49	500	0.89	0.92	0.99	0.81	0.60	II	0.60

每一集体农庄的土壤平均阻力是按每一类土壤所占面积的百分比的平均值來确定。每类土壤的單位阻力詳見表 27。例如：布尔什維克集体农庄的土壤平均單位阻力为：

$$\frac{13 \cdot 0.3 + 12 \cdot 0.4 + 21 \cdot 0.5 + 54 \cdot 0.7}{100} = 0.57 \text{ 公斤/厘米}^2$$

每一集体农庄的平均壟長可取对某一地段的工作行程系数(表 37)的平均值。例如：M. И. 加里宁集体农庄的地段大小正

如表 36 所示,其工作行程系数为 $(8 \cdot 0.56 + 15 \cdot 0.75 + 25 \cdot 0.83 + 44 \cdot 0.89 + 5 \cdot 0.92 + 3 \cdot 93) : 100 = 0.83$, 这正合乎于 300 米的平均壟長。

表 36. M. И. 加里宁集体农庄各地段的大小

壟長(米)	与总面积的百分比	壟長(米)	与总面积的百分比
50~150 (平均为 100)	8	350~650 (平均为 500)	44
150~250 (平均为 200)	15	650~850 (平均为 750)	5
250~350 (平均为 300)	25	850~1,100 (平均为 1,000)	3
总 計		100	

往往壟長是按面积的平均值來确定,不考虑工作行程的平均值,用此方法所确定的壟的平均长度是会与用来計算定額的工作行程系数的平均值不相符合的。此現象在壟短的地段更为常見。特别是在所举之例中壟的平均长度只是按面积來确定的,約等于 400 米,这大大地超过了工作行程系数。

积石程度、地形、沼澤化等的定額系数是通过对比土地的统计,并根据表 33 的数据而确定的。

在这些数据的基础上來計算表示每一个集体农庄工作量定額的指标(条件單位阻力),并按此指标來进行对各集体农庄的分組工作。

在上述的計算中,总的定額指标是根据土壤單位阻力(公斤/厘米²)來确定的,这是因为其先决条件对所有集体农庄的耕深皆相同的緣故。

当耕深不相同(耕作層深度不相同)必須將單位阻力乘以耕深。

表 37 所示为各集体农庄阻力的工作量差別定額。

为确定定額指标(条件單位阻力)的平均值,需將每組集体农庄的指标乘以其本身的面积,并将所得的和(4,832)被总面积

表 37. 叶利札維金机器拖拉机站各集体农庄
KД-35 拖拉机耕作定额差别计算

集体农庄 组别	集体农庄 数	面积 Π (公顷)	定额指标 Π	差别系数的确定		每班的 差别定 额 H_3 (公顷)	定额一班数
				$\Pi_A \times \Pi$	差别系数 $\kappa_3 = \frac{\Pi_{ep}}{\Pi}$		
I	3	1,353	0.56	753	1.11	5.4	250
I	2	1,760	0.60	1,056	1.04	5.1	345
II	4	3,342	0.63	2,105	0.99	4.85	689
II	4	1,305	0.70	913	0.89	4.4	298
总计 (平均值)	13	7,760	0.623	4,832	—	4.9	1,582

(7,760 公顷) 除。

$$\Pi_{cp} = \frac{4832}{7760} = 0.623$$

将机器拖拉机站的班工作量计划定额乘上每组集体农庄的定额差别系数 即得工作量差别定额。

为了检查所计算的定额的正确性和是否与机器拖拉机站的平均(计划)定额相符合,可计算定额——班的所需数。将总面积被定额班的所需数除,可得差别定额的平均值,

$$H_{3, cp} = \frac{7,760}{1,582} = 4.9 \text{ 公顷/班}$$

这正与计划定额相符合。

个别工作,例如栽植马铃薯,栽植幼苗等工作的计划定额则取决于土壤的差别定额。在这种情况下,机器拖拉机站内部的差别定额只按其他指标进行确定。

工作量定额也可按工作的动力容量指标,即按工作量定额所需耗费的每公顷马力小时来确定。为了确定工作的动力容量而创造了专门的仪表——测功仪。

所规定的班工作量就是每个拖拉机手在一班内所必需完成的工作量。为了在很短促的农业技术时期内很好地利用机器来完成

所有的工作,大部分拖拉机手首先是驾驶柴油拖拉机的拖拉机手必须以两班来工作。这样就可显著地提高他们的日工作量。

先进的拖拉机手在这方面的事例证明,不仅能完成工作量定额,而且大大地超额完成了班和昼夜工作量定额。

第三节 燃油及润滑材料消耗定额

耗油量的技术定额 拖拉机发动机工作时所消耗的燃油量是不同的。在1小时工作内,若以满载荷来工作时,所消耗的燃油较多,若空行时则较少。在下列不同的工作情况下,小时耗油量为:当带载荷时—— Q_p 公斤/小时,机组空行时—— Q_x 公斤/小时,发动机惰转时(即在机组停歇,发动机转速降低时)—— Q_o 公斤/小时。设一班内拖拉机在工作行程时的工作(带载荷)时间为 T_p , 一班内机组空行(转弯、转移)的时间为 T_x , 一班内发动机惰转(进行技术保养或机组被迫停歇等)的时间为 T_o , 则一班内总的耗油量为:

$$Q = Q_p T_p + Q_x T_x + Q_o T_o \text{ 公斤}$$

若用与工作量技术定额 W 公顷/班相适应的面积来计算时,则耗油量的技术定额(每公顷定额) q 为:

$$q = \frac{Q}{W} = \frac{Q_p T_p + Q_x T_x + Q_o T_o}{0.1 b_p v_p T_p} \text{ 公斤/公顷}$$

表 38 所示是在不同的工作情况下 (Q_p Q_x Q_o) 用实验方法所确定的小时耗油量的平均值。

在计算技术定额时工作行程的时间 T_p 可取自表。计算发动机惰转所需时间时,最好采用下列数值①: 1) 当用轮式拖拉机进行翻耕、中耕、耙地、平土、碎裂板结层、带圆盘耕耕地和灭茬时为 0.4 小时,当用履带式拖拉机时为 0.6~0.7 小时; 2) 在用轮式拖拉机进行谷类作物和中耕作物播种及施肥时为 0.8~1.0 小时,当

① “机器拖拉机站技师和机耕队手册”, 国立农业出版社, 1945 年, 899 页。

用履带式拖拉机时为 1.0 小时；3) 用简单机器进行工作結穗作物收割时为 1.2 小时；4) 割草时每班 0.5~0.8 小时。在工作时，为了进行技术检查，拖拉机停歇时间（此时发动机熄火）最好取下列值：輪式拖拉机每班为 0.2 小时，履带式拖拉机为 0.1 小时。空行时间 T_x 可在计算定额时取每班时间与工作行程时间的差再减去发动机的惰转时间和拖拉机的停歇时间。

表 38. 拖拉机工作时的小时耗油量

拖拉机牌号	燃油种类	拖拉机每工作 1 小时的耗油量(公斤)			
		在工作行程时带负荷 Q_p	当机组空行时 Q_x	当拖拉机用 I、II 挡空行时	当机组停歇发动机惰转时 Q_o
ХТЗ-7	汽油	8.3~8.8	2.5~3	2~2.1	0.7
СТЗ-ХТЗ	煤油	10~11	6.5~8.5	6.2~8	3.5~4
“万能”	—”	6.6~7.2	5.5~6	4.6~5.3	2.5~3
АСХТЗ-НАТИ	—”	14~16	10~12	7~7.3	6.2~6.7
С-60	重汽油	17~22	12.5~15		6
С-65	柴油	14.5~17.3	9~12	7.3~8.8	3.5
КД-85	—”	7~8.5	4.5~6	3.5~3.9	1
КДП-85	—”	7~8.5	5~6.5	3.5~3.9	1
“白俄罗斯”	—”	7~8.5	5~6.5	4~4.2	1
ДТ-54	—”	10~11.8	6~8.5	5.5~5.8	1.2~1.4
С-80	—”	17~20	10~13	7~8	2

例题：计算当壟长为 1,200 米，班工作量定额（技术定额）为 8.0 公顷时，用 ДТ-54 拖拉机进行翻耕的耗油量技术定额。

由表 38 取 $Q_p=10.0$ 公斤/小时， $Q_x=7.0$ 公斤/小时和 $Q_o=1.2$ 公斤/小时；由表 31 取 $T_p=8.4$ 小时，发动机惰转时间 $T_o=0.6$ 小时；空行时间 $T_x=10-8.4-0.6-0.1=0.9$ 小时。

$$q = \frac{Q_p T_p + Q_x T_x + Q_o T_o}{W}$$

$$= \frac{10.0 + 8.4 + 7.0 \cdot 0.9 + 1.2 \cdot 0.6}{8.0} \\ = 11.4 \text{ 公斤/公顷。}$$

耗油量差别定额 同工作量一样，根据工作条件对每边区，省所规定的耗油量的平均值（计划）必须按各个生产地段定出差额。为此，正如规定工作量定额的差额一样无须进行全部技术定额的计算。只规定出影响耗油量的主要因素，根据所规定的（计划）耗油量定额来确定就可以了。

耗油量的差别定额与工作量定额近似地成比例，为此，须将耗油量计划定额乘上工作量计划定额，并被工作量差别定额除或将耗油量计划定额用该机器拖拉机站或生产地段所规定的工作差别定额系数除之。这样一来，就不需要像计算工作量定额时进行那种附加计算。

可是这种方法并不十分准确，因为影响工作量定额的因素也影响到耗油量定额，但其影响程度则不相同。例如，机组的生产率与决定于壟长的工作行程系数成正比，而取决于工作行程系数的耗油量却与机组生产率成反比。耗油量差别定额要比工作量定额较为准确，因为它与平均（计划）定额的差较小。

为了确定所计算的耗油量差别定额是否与所规定的计划定额相符合，必须将差别定额乘上工作面积先求出耗油量限额，然后将这个限额（所有生产地段的）用总的面积来除。用此方法所得的平均耗油量定额不得超过所规定的（计划）定额。

求得正确的耗油量差别定额是有着巨大的生产意义的，把定额订得过高或过低都会引起不良的后果，当把定额订得过高时，在工作条件不利的情况下，拖拉机手难以发现过多耗油的现象，同时在节约燃油方面也没有了约束。当把定额订得过低时，在工作条件有利的情况下，耗油量也会超过定额，并会造成他们为避免耗油量超过定额而把工作质量降低。例如，把耕深减少到完全不能允

許的程度。

某些机器拖拉机和拖拉机手为了节约燃油而延期开始田间工作,延迟播种,减少耕深,不积极地开垦荒地和不进行翻耕等等是绝对不准許的。所有这些情况都会使生产量下降。

为了保证田间工作的高质量和及时的完成,规定在下列情况下可增加耗油量:秋耕地的耙地在田间工作开始的头二天可增加15%;在春播和中耕的头六天可增加10%;在带小前铧进行耕地的整个工作时期可增加6%。

潤滑材料和汽油的消耗定额 汽油拖拉机和柴油拖拉机所用的潤滑材料和起动用的汽油的消耗量,是按主燃油消耗定额的百分比来规定的。煤气拖拉机是按每耕熟公顷公斤来规定的。农业机械的潤滑材料定额是按工作量公顷公斤来规定的。

第三章

机务工作者的先进工作方法

第一节 提高机组生产率的途径

先进工作者的經驗証明,为了提高生产率和获得高产量必須:
1)正确地遵守农业技术对农业工作质量和时期的要求;2)充分地利用机器(发动机功率、牵引力、运动速度、幅宽等);3)保一切可能增加有效工作时间其方法如:縮短空行和工艺停歇时间,消灭一切多余的停歇,在一切作业中都采用两班制。

为了能充分地利用机器,先进工作者对下列事項应予以很大的注意:高质量地完成技术保养,正确地进行調整,恰当地編配机组,良好地运用机动速度和以正确地联接机器和使用划印器和指印器的方法用整个幅宽来工作等。在許多情况下,先进工作者都采用合理化建議中所提到的設備来提高拖拉机的功率、减少打滑

和自行的損失、降低机具的阻力和耗油量,增加时间的利用率。

为增加有效工作时间,先进工作者对改善工作的組織是給与很大的注意的。例如,事先准备好地段;以最合理的尺寸来划分作业区;采用最有利的运动方法;在机组不停歇的情况下进行机组的维护的組織,消灭多余的空行和停歇、事先规划好工作路綫以消灭多余的轉移;將工作人員在工作時間內吃飯的时间組織好,一般是在田间用餐,午餐时应有換班人。

近几年来,下列机务工作者的劳动組織形式获得很广泛地采用:1)对所有的农业工作采用小时工作圖表;2)成立高质量工作队,并經常举行为良好地运动机器的竞赛;3)在拖拉机工作队內实行經濟核算制;4)拟定行駛路綫;并正确地吧拖拉机工作与田间工作結合起来;5)机器拖拉机站內的調度管理;6)采用克瓦洛夫工程师关于运用机器的先进方法,及其他。

第二节 先进工作方法的倡議者

采用小时工作圖表的倡議者 在工業中早已广泛地采用了小时工作圖表。在農業中采用小时工作圖表的倡議者是斯大林獎金获得者車尔尼科夫省別列茲楊机器拖拉机站的著名脫谷机手尼可萊依·別列丘克。使用脫谷机时采用小时工作圖表并对它作了一些改进之后,尼可萊依·別列丘克將 MK-1,100 脫谷机的生产率由每班定额 24 吨提高到每晝夜 150 吨谷粒,显著地超过在他以前的一切技术定额和工作記錄。

在尼可萊依·別列丘克采用了这项工作方法不久以后,在苏联所有的农业工作中出现了千百个先进机务工作者。

高质量工作队 除小时工作圖表之外,远在 1949 年,在克拉斯諾达边区米海依洛夫机器拖拉机站的拖拉机工作队队长伊万·沙茲基的倡議下,在农业机务工作者中广泛地开展了著名的为实

現高质量的拖拉机工作，获得高产量和为获得高产量拖拉机工作队称号的运动。

在全苏农业机械科学研究所的学术会议上的报告中，伊万·沙兹基指出，获得这样的成绩是由于良好地运用机器拖拉机和采用先进的农业技术相结合的结果，是由于拖拉机工作队和田间工作队协调而友好地一起工作的结果。

伊万·沙兹基的工作队所进行的翻耕是很深的，并且是用带小前铧的犁，而耕深是逐年增加的；在全部收割工作结束后，在要翻耕的土地上进行了灭茬；并且是在很短的时期内完成了所有的田间工作。秋耕地的耙地不是等候所有土地上的作业结束之后再进行，而是什么地方结束，就在什么地方开始，以争取每一小时；耙地是顺秋耕地的壟埂的斜方向进行的。

结果这个工作队所工作的土地上的产量在逐年增加。

为良好运用机器的竞赛 在克拉斯诺达边区马露西亚机器拖拉机站队长、社会主义劳动英雄伊万·布涅夫的倡议下，由1951年开始就广泛地在机务工作者间开展了为良好地运用机器，为可获得高的机器拖拉机生产率，为大力挖掘机器拖拉机站的潜力的社会主义竞赛。社会主义劳动英雄伊万·布涅夫与他所领导的工作队的拖拉机手们决议，要使每一标准台拖拉机的工作量在1,100公顷以上，并保证在他的工作队所服务的土地上的冬小麦的产量在25公担/公顷以上，他们规定每工作十天后，在第十一天为不领燃油日，同时要把拖拉机工作成本降低2卢布/公顷，把所需的机器修理材料减少20%以上。

这个拖拉机队把以上的决议都全部实现了。

掌握各种职业 在开展为良好的运用机器的竞赛之后，斯坦夫洛波尔边区那谢什金机器拖拉机站的青年机务工作者们在机务工作者间发起了为掌握几种职业的新运动。此运动在苏联各地区

的许多机器拖拉机站中都获得了顺利的开展。

实行经济核算制的工作队 在机器拖拉机站的竞赛过程中，又展开了在拖拉机工作队中实行经济核算制的运动。千百个工作队都实行了经济核算制，例如：沃洛涅什省远在1949年就有547个拖拉机工作队实行了经济核算制。

在拖拉机工作队实行经济核算制以前，需要进行下列的组织工作：除拟定拖拉机工作的工作量、质量、完成日期的计划指标外，尚需对每个工作队规定它所服务的集体农庄的产量任务、实务报酬计划、耗油量、财务开支限额、机器保养、修理用备品及材料限额。通过发给拖拉机工作队队长的限额登记本来对所消耗的石油产品、备品及其他材料进行统计与检查。

第三节 按小时工作图表进行工作

小时工作图表的实质 小时工作图表是一种经过深思熟虑并详细拟定的每日工作计划。

在小时工作图表中规定拖拉机在一班内到什么地方、什么时间内要完成什么样的工作，并规定拖拉机每转一圈需用多少时间，以及用多少时间来完成此地段的工作。

没有小时工作图表，一般来说，拖拉机手只能当他在该班工作结束之后才能知道自己的工作结果，甚至于要经过几天后，在丈量过他所工作过的土地面积之后才能知道。然而，当他知道他没有完成所规定的班工作量任务时，要想弥补这个过失已经是不可能了。同时，工作过程中，拖拉机手难以察觉出所有的机组停歇和多余的空行等等。

利用小时工作图表就有可能在这班的时间内进行工作的检查。运用小时工作图表使拖拉机手有可能在每班工作时间内发现他是否完成了定额，以及采用什么方法可以提高机组的生产率。

在每班工作時間內拖拉機機組的工作進行檢查的最簡單的方法，是按每轉一圈所用的時間進行檢查，已知機組幅寬和壟長，根據所轉的圈數就容易準確地確定所工作的面積，而不需要進行一般的丈量，只需根據在規定的時間內所轉的圈數就可以檢查該班內自己的工作進度。

按小時工作圖表工作須預先進行仔細地準備和準確地作好組織工作，不允許機器有停歇現象。必須很好地組織保養並經常地將機器保持在良好的技術狀態；必須正確地編配機組和運用機動速度，以保證拖拉機能以滿載荷工作，必須採用最良好的行駛方法；必須把工作組織成這樣，即停歇時間和消耗在轉彎和空行的時間達最小限度，否則將破壞小時工作圖表制，致使小時工作圖表不能推行。

按小時工作圖表工作的特點就在於為爭取每一分鐘的機器的生產工作，為消滅停歇而鬥爭。

小時工作圖表工作的計算 機組在進行農業工作時須向某一個方向行駛和向相反的方向行駛，亦即轉着圈工作（雖然不是封閉的圈）。此圈就叫做循環。此圈可能是相同的（在長方形地段上用“梭”行運動法）或是轉移的（用套行運動法進行翻耕或用迴行運動法進行康拜因收割）。

已知圈長和機組行駛速度就不難確定每轉一圈所用的時間。為了求得以分鐘來表示的時間須將行駛速度（米/小時）除上圈長（米）再乘 60。

例：CT3-НАТИ型拖拉機用第二擋（速度等於 4.5 公里/小時）在壟長為 1,500 米、轉彎地帶空行距離為 75 米的土地上工作，每轉一圈所需要時間為：

$$\frac{1,575 \cdot 2}{4,500} = 0.7 \text{ 小時或 } 42 \text{ 分鐘}$$

為了確定每轉一圈的工作面積，則需將機組幅寬乘以二倍的壟長，

再被 10,000 來除。

例：用 ПТ-35 犁在壟長為 1,500 米的土地上进行翻耕（轉彎地帶不計），則每轉一圈的工作量為：

$$\frac{1.75 \cdot 2 \cdot 1,500}{10,000} = 0.53 \text{ 公頃}$$

若壟長是相同的，則將每轉一圈的工作量乘以每小時或每班所轉的圈數即得小時生產率或班生產率。若所轉的圈是相等的，則每轉一圈所消耗的時間（小時）除以每轉一圈的工作量（公頃）即可確定出小時生產率。

若拖拉機組是用機動速度來進行工作的，則每轉一圈所用的時間的平均值可根據該機組所採用的速度來計算。

例：機組在壟長為 1,000 米的土地用第二擋（速度為 4.5 公里/小時）工作，並在壟長為 500 米、轉彎地帶的空行距離為 75 米的土地上用第三擋（速度為 5.25 公里/小時）工作，則每轉一圈所用的時間為：

$$\frac{1000 \cdot 2}{4500} + \frac{575 \cdot 2}{5250} = 0.66 \text{ 小時或 } 40 \text{ 分鐘}$$

若在每班的中間需要進行拖拉機機組的技術保養時，則在小時工作圖表中必須把這個時間考慮在內，即每轉過一定的圈數之後（約 5 小時之後）就規定出作為進行保養的時間。

為簡化擬定小時工作圖表的計算工作，全蘇農業機械化研究所擬定有輔助表格，以便根據壟長和所採用的擋數來確定每轉一圈所需的時間和工作面積。

表 39 所示即為所介紹的小時工作圖表的格式。

用此格式的小時工作圖表根據迴轉一圈結束後的時間，就可以進行班工作時間內的檢查。

若生產地段的壟太短时，則班工作時間內的檢查最好不在每轉一圈後的時間進行，而是根據每一工作小時或每班所轉的圈數來進行檢查。這就大大地簡化了計劃工作和小時工作圖表的統計

表 39. 拖拉机工作的小时工作图表的典型格式

- | | |
|--------------------|------------|
| 1. 拖拉机手 | 6. 壟長 |
| 2. 拖拉机牌号 | 7. 幅寬 |
| 3. 机組組成 | 8. 工作檔数 |
| 4. 工作地点与种类 | 9. 工作开始時間 |
| 5. 質量指标(耕深, 耙地次数等) | 10. 工作結束時間 |

圈 次	1	2	3	4	5
每圈結束時間					
累計工作量(公頃)					
班內完成的工作量	公頃				
所消耗的燃油量	公斤				
对工作質量的評價					

拖拉机工作队隊長(簽名)

工作。

按小时工作图表工作时, 交給拖拉机手的任务書中, 除了要提出作为自我檢查用以每轉一圈所用的時間外, 还必须提出每小时所需完成的圈数和每班所完成的总圈数。

为了簡化計算工作, 必須事先根据壟長和所采用的机組, 把按小时工作图表工作的任务書中的所有数据計算好, 再交与拖拉机手。

根据工作条件, 拖拉机工作队隊長規定出工作时所采用的檔数, 进行技术保养所用的時間·純工作時間, 并根据所規定的工作量定額和附加表格中的数据填写按小时工作图表工作的任务書。

表 40 所示为列宁格勒省机器拖拉机站所应用的, 按小时工作图表工作的任务書的格式及其填写方法。

在“任务与完成情况”的一欄中, 將任务書交給拖拉机手时只填写“需完成圈数”一項, 而在檢查时可根据其下所填写的实际完成圈数进行。

表 40. 按小时工作图表工作的任务書

普希金集体农庄
拖拉机手 B. A. 雅科夫列夫
ДТ-54 拖拉机第 45 号
第一班

原 始 指 标	第一号地段第四号地
工作名称.....	秋耕
机具名称及幅寬(米).....	ДТ-54 犁
	1.75
工作質量(耕深, 耙地次数).....	22厘米
班工作量定額(公頃).....	6.6
地段面积(公頃).....	25
按格 附來 助填 表写	1. 壟長(米) 400
	工作速度(檔数) II
	2. 轉一圈所用時間(分) 9.8
	3. 轉一圈所完成的工作量(公頃) 0.14
	4. 每工作一小时所需完成圈数 6.0
	5. 小时工作量(公頃) 0.84
	6. 完成本班工作(或完成本地段工作)所轉的壟数 47
	工作开始時間(小时·分) 7时

任务与完成情况

純工作時間 1 2 3 4 5 6 7 8,
需完成圈数 6 12 18 24 30 36 42 48,
实际完成情况: 轉 62 圈, 耙地 7.3 公頃,
耗油情况: 該工作地点的定額为 87.6 公斤
实际用油 81.0 公斤, 節約 6.6 公斤。沒有超过定額

拖拉机工作队隊長
統計員

可用各种不同的方法来統計在工作时所完成的圈数。最簡單又最方便的方法是用計算器(圖300)来統計圈数(米烈洛夫机器拖拉机站首先采用这种方法)。

計算器是用一塊尺寸为 $125 \times 45 \times 15$ 毫米的小木板和由直径为 5 毫米的鉄絲作成的 2 个銷子所組成。銷子要作成錐形，以便能更穩固地插入計算器的孔內。在木板上作有兩行孔，每行有 10 个孔，孔的直径为 4 毫米。在第一行孔边上刻有 1、2、3、4、5、6、7、8、9、0，而在第 2 行孔边上刻有 10、20、30、40、50、60、70、80、90、0。

在工作开始之前，两个銷子都插在零号孔內。在轉完第 1 圈后，拖拉机手把銷子由第一行零号孔內拔出插入第 1 号孔內。在第二圈结束后，插入第 2 号孔內，直到第 9 圈。机組轉完第 10 圈后，把上面那行的銷子插入零号机內，而下面那行的銷子則应插入第 10 号孔內，以此方法，在每轉 10 圈之后把下面那行的銷子遞进一孔。这种計算器可統計 100 圈。

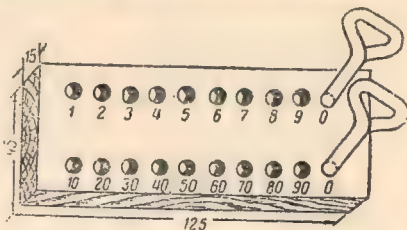


圖 300. 計算器

当拖拉机手掌握了按小时工作圖表工作的任务書，就是沒有表他也能根据所完成的圈数在一般过程中看出自己对班定額和任务的完成情况。当有表时，他就完全有可能在一班过程中进行自我檢查了。

除圈数和工作量外，拖拉机手在每班的工作時間內需要特別注意任务書中对他所規定的农業技术要求（耕深、耙地次数等）。

在不同的机器拖拉机站中对不同的工作应用小时工作圖表的經驗証明，不管在什么地方，只要采用小时工作圖表，都能获得良好的效果，即减少停歇，提高生产率，节约燃油。小时工作圖表可增强机务工作者的紀律性，使他們珍惜時間，把每一分鐘都充分地利用到生产工作上。

由于采用了小时工作圖表，社会主义劳动英雄 И. А. 布涅金的拖拉机工作队（克拉斯諾达边区馬洛露西亞机器拖拉机站）的拖

机手 B. 札依金用 ИТ-54 型拖拉机牵引 П5-35 犁耕地时将生产率由班定額 8.1 公頃提高到 10—11 公頃；用三台播种机組成的秋播作物机組在播种时定額为 46 公頃，他播种了 50—60 公頃以上。社会主义劳动英雄 Я. М. 舒里加的工作队（舒姆省烈別金机器拖拉机站）的拖拉机手 И. 科罗斯柴里用三台播种机在一天內播种了 76 公頃，而定額才 65 公頃。在机組行駛时加添种子可使拖拉机机組的有效工作时间提高 15—20%。

Н. С. 巴西斯特工作队（基輔省克涅夫机器拖拉机站）在未应用小时工作圖表之前，用 ХТЗ-НАТИ 拖拉机牵引三台播种机进行播种时，日工作量未超过 40—43.5 公頃（定額为 36.8 公頃），在应用了小时工作圖表之后，春播的生产率提高到 76 公頃（拖拉机手 Ф. 达拉涅科）；冬播时达 100 公頃（拖拉机手 В. 李多夫奇）。

这样的例子在所有采用小时工作圖表的机器拖拉机站中都有。

第四节 調度管理

准确而有效的領導对改善机器拖拉机的运用，提高拖拉机的工作質量，在最有利的农業技术时期內完成工作等具有很大的意义的。采用調度管理可以保証这种有效的領導。

由于采用了調度管理可以改善机器拖拉机站的領導与拖拉机工作队和集体农庄的联系，保証对拖拉机工作队工作的有效領導并且可以經常地檢查班工作量，晝夜工作量，生产計劃与任务，机器拖拉机站与集体农庄的合同等的完成情况，同时可以經常地檢查拖拉机和康拜因的复杂的技术保养的进行情况，檢查供应給拖拉机工作队的燃油、潤滑材料、备品等是否有間断現象等。

机器拖拉机站的調度总机是安置在站本部，并需完成下列职责：

1. 保证机器拖拉机站站领导与拖拉机工作队的联系，传达和检查机器拖拉机站站领导所发布的临时生产命令；

2. 每天都要统计各拖拉机工作队工作的生产作业情况，并在此统计的基础上检查拖拉机手的班工作量定额的进度，以至检查每项工作的生产计划；

3. 每天都要向机器拖拉机站站领导彙报所必要的关于工作进度，计划完成情况，机器拖拉机状况等；

4. 接受拖拉机工作队关于给予他们生产技术的帮助的申請，并組織这种支援工作。

机器拖拉机站所采用的主要调度联系工具是“丰收”牌短波無線报話机，它可保证双方在 30 公里的距离内（通过轉播站）的通话。所生产的“丰收”牌無線报話机具有不同的频率。在某一个机器拖拉机站内安装了一个频率的無線报話机，在毗邻的机器拖拉机站内为避免相互間的干扰，可安装另一个频率的無線报話机。

调度員与各个拖拉机工作队的生产联系必須按机器拖拉机站站長所批准的进度表来进行，在每晝夜严格规定的时刻内进行通话 2~3 次。

在沒有無線报話机的情况下，可广泛地利用現有的有綫电话网和其他通訊工具来实行调度管理。

先进的机器拖拉机站的实践証明，在采用调度管理的所有地方都能改善有效领导，提高拖拉机工作队的工作指标。例如，斯大林格勒省捷米揚·別特尼机器拖拉机站由于采用了调度管理使年工作量提高了 60%；烏克蘭苏維埃社会主义联盟共和国第二烈謝及洛夫机器拖拉机站也使拖拉机的空行减少 35.5%；罗姆达諾夫机器拖拉机站使拖拉机的停歇减少了 27.5%。

根据普斯科夫省奧斯特洛夫机器拖拉机站调度員的统计，由于采用了调度管理在一个月內平均就防止了 190 个拖拉机-日的

拖拉机停歇^①。

通过调度管理可根据机器拖拉机站站長和副站長对生产工作的指示来领导拖拉机工作队和统计他們的工作，这就可以減輕站長和副站長很多日常的事务工作，使他們能很好地組織自己的工作。

调度員須將来自拖拉机工作队的請求及必須传达給工作队的指标和命令（包括完成日期）記載在调度簿上。命令传达出去之后，调度員还应当检查他們是否按期完成了。

此外，调度員应当填写拖拉机工作的统计卡片，与集体农庄所訂的合同內包括的关于拖拉机主要工作完成情况的统计卡片，拖拉机停歇统计卡片，工作进度表，技术保养所消耗物资统计表等。

彼得洛夫、沃洛索夫等許多机器拖拉机拟定了一种專用的表报，调度員每日要把各集体农庄合同的各项任务的进度記标在內。每把此表报送给机器拖拉机站的各位领导干部，以便当他們去工作队或集体农庄时，拟定出一定的措施来保证無条件地完成合同所规定的項目。

通过调度表很可以了解到完成合同规定的工作情况，拖拉机手之間和工作队之間的社会主义竞赛的进度，技术保养的完成情况等等。

所有这些以及其他种种机务工作者的劳动組織形成及方法（例如，小时工作圖表、高质量工作队的工作，斯达哈諾夫者工作路线表，经济核算制，节油、流水作业法，为良好的运用机器的竞赛和调度管理等等）都是互相联系的，是不可分割的并且是为了达到同一目的——改善机器拖拉机的工作，提高集体农庄的生产量和畜牧产品的产量。

^① C. B. 富拉耶尔著“机器拖拉机站在集体农庄內的工作組織”国立农业出版社，1952 年。

第四章 油料業務組織

第一节 石油产品的保管和运输

燃料和潤滑材料的保管 燃料和潤滑材料的倉庫一般都建筑在場部附近。若石油产品是由外地轉运时，即直接从鐵路和水路向場部运送石油产品时，应在車站或碼頭附近建筑倉庫。由于石油产品倉庫周圍容易發生火灾，所以它和其他建筑物及車站之間应有一定的間隔，其間隔不应少于80~100米。油庫周圍应挖掘0.75米左右的深溝并圍以籬障。

燃料和潤滑材料应保管在固定式貯油池、貯油槽、油桶和白鉄桶內。金屬貯油池被制成各种容量和型式的，其中有水平式、垂直式、地下式、半地下式和地上式。

燃料在油庫內貯藏时的主要損失，是由于燃料的蒸發所造成的，最容易蒸發的部分往往是燃料最貴重的部分。

在地下貯藏燃料时很少蒸發。此外，也比较安全，同时不容易發生火灾。往地下挖掘的深度应当这样来計算，就是在容器上面需要有1~1.5米厚的土層。同时要在密閉的容器上面的地表面上用土或砂子筑造高20~30厘米的土堤，以防止运输工具有可能从上面通过。堤边应堆放石块或磚，石块或磚应涂上白色。但是，地下式貯油池具有重大的缺点。首先是不許用自流法从貯油池內放出石油产品（尽管是最便宜的石油产品和放油方便），其次是难以观察貯油池的蒸發性能，而其修理也相当困难。此外，建筑地下貯藏室比建筑地上貯藏室要費錢得多，其使用期限又短。

国营农場和机器拖拉机站普遍都具有容积为12~50立方米的圓柱形地上的水平式或垂直式的金屬貯油池。

地上貯油槽一般都安放在石造地基或砂造基座上，貯油槽都涂有銀灰色或灰色顏料。油槽上的这种顏色可以防止貯藏在其中的燃料的迅速蒸發。顏料并且可以防止油槽生銹。

为了避免由于大气放电（閃电）而發生火灾起見，貯油池和油管应接地。

用貯油池来貯藏燃油时，要尽可能注的滿一些，充注度不足会增加燃料的揮發和耗損。但是也不准把貯油池裝得过滿，因为在其周圍的大气温度增高时，燃油会膨脹，会从油管接合部分或貯油池的焊縫內漏出。貯油池內的燃油最好充注到其容积的90~95%。

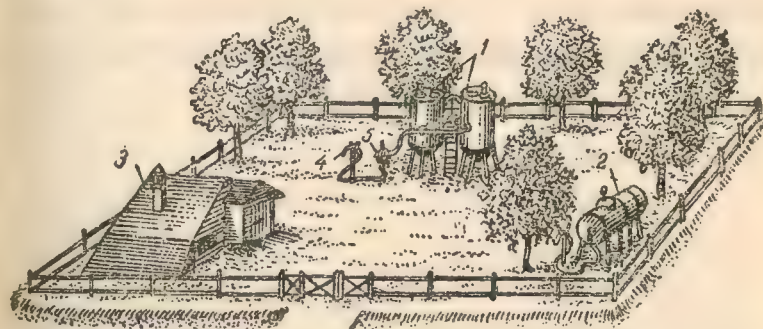


圖 301. 拖拉机队的石油貯藏庫

- 1 柴油的垂直式貯油池——沉淀器；2 煤油的水平式貯油池；
3 容器倉庫；4 軟管悬挂樁；5 移动式手泵。

每个拖拉机队都应修建有石油产品貯藏庫（圖301），修建油庫应选择距队部10米远的場地，同时場地应距森林50米远。为此，所选择的場地应当平坦，其周圍要用犁耕翻2~3米寬的一条防火帶，場地上須建造貯藏燃料和单独貯藏潤滑材料的地窖和棚子。

棚子或地窖必須能遮住盛裝有石油产品的油桶，以避免陽光的照射。地窖入口应朝北。为了避免油桶与土地接触和生銹，应將其搁置在枕木上。

夏季,油桶内所盛装的燃油不得超过其容积的95%,秋季,不得超过其容积的98%。

田间石油产品贮藏库和固定贮藏库一样,应备有下列防火用具:沙箱、灭火器、搭钩杆、铁锤、水桶、提桶和薄氈。

柴油在贮藏同时进行沉淀,在领取柴油向拖拉机内添加时,只许放出最上面的、沉淀时间较久的一层柴油。否则,机械杂质会同未被沉淀的柴油一起注入发动机内,因为机械杂质常常处于悬浮状态而混在比较粘的柴油内。

为了对柴油进行沉淀,一般都采用垂直式或水平式贮油池—沉淀器(图302)。汲油管(6)与升降管(7)铰接,升降管的自由端与浮子(8)相联。因而,用油泵通过汲油管汲出的燃油(最上一层)往往是最洁净的。由于升降管具有支柱,所以它不能下降至沉淀层。为了能放出沉淀物,贮油池上安装有放油阀。

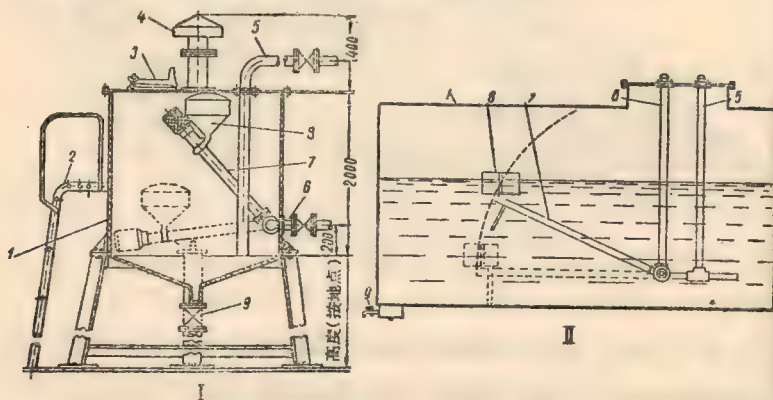


图302. 柴油的贮油池——沉淀器

I. 垂直式; II. 水平式; 1 贮油池; 2 梯子; 3 测量口;
4 通风管; 5 接收管(注油); 6 汲油管; 7 升降管;
8 浮子; 9 沉淀物放油阀。

石油产品的运输 石油产品最好用特殊自动油槽车来运输。油槽有圆柱形的、正方形的、椭圆形的及其他等等。容积为1.5或

3立方米的自动油槽车是最常应用的一种。为了能运输各种燃料,自动油槽车通常用隔板隔成两个部分。

石油产品也常常用油桶、白铁桶或其他容器来运输。燃油最好用铁桶运送,而润滑油材料(浓的)可用木桶运送。

为了防止燃油桶在汽车或大车上运输时发生滚动和相互撞击起见,应采用有桶形切口的枕木。当把油桶搁置在汽车或大车上时,其塞一定要朝上。

所有的燃油—润滑油材料的容器在装油之前,要进行仔细地检查,即确定其上是否有漏油的地方。在装满油之后,特别需要注意将油桶或其他容器的塞子拧紧。

石油产品绝对禁止用撑着缠有布块的木塞(为增加密闭性)的铁桶来运输,燃油沿着布块像沿着灯芯一样被吸出而迅速挥发。每种燃油和润滑油材料都应当规定有一定的盛装容器。

往容器内装油时应该遵照上述意见,不要注满。油槽内可充注到盖子的一半处,油桶则充注到比塞子平面低10毫米。

第二节 向拖拉机添加燃油和润滑油

向拖拉机添加燃料 拖拉机所需的燃油应运到其工作地点,直接在“壟沟”(田地)里向拖拉机内添加,否则,拖拉机由工作地点开往加油站往返空行转移要花费很多时间,同时需要耗费大量的燃油。

燃油最好用带有软管的油泵向拖拉机内添加。为此,常常采用安装有油泵的自动油槽车,或者采用具有特殊加油设备的加油车。

如果加油车系指定为使用一种燃油(煤油或柴油)的拖拉机服务,那末它可用一匹马来牵引,而车上只安装一个燃油桶就可以了。如果加油车为使用几种燃油的拖拉机服务,那末它就需要用

器本身乃是一个三角架式火爐，其上裝有水桶。为了預熱提桶內的濃滑油，需要把提桶放在水桶內的特殊墊上，以免滑油燒焦。

向拖拉机上水 拖拉机用的水最好用裝設有特殊加水裝置的加水車來運送。這種加水車上安裝着水桶和帶軟管的水泵，水桶上安有加水用的漏斗，漏斗上有濾網；水泵系用來向發動機散熱器和水箱內汲水用的。为了能把水桶內沉淀的雜質放出，而在水桶下部裝着泄水旋塞。

拖拉机所用的水应当是軟水，因為硬水內溶解有鹽，它將在發動機冷卻系壁上形成水垢，水垢會破壞散熱性能，致使發動機過熱。

從井和水源地取來的硬水一定要經過軟化處理。使水軟化的最簡單的方法，是通過海綠石（淺綠色的沙粒）過濾器來過濾，這種岩石狀的海綠石在蘇聯各個地區內都有。

採用上述軟化水的方法時，需要製造一個簡單的濾水裝置——海綠石過濾器。

同時也可用其他方法來使水軟化，例如用鹼性劑、植物灰分及其他等來軟化硬水。

第三節 節約石油產品的途徑

石油產品所需的費用是拖拉机工作成本的主要部分，因此，只要由所消耗的燃油中節約一小部分，全國就能為蘇聯國民經濟積累幾千噸貴重的產品。

蘇聯農業中所使用的全部發動機只要白白地空轉一分鐘，就會無意識地浪費掉 20 噸以上的燃油；每台拖拉机只要少空行 100 米，所有拖拉机總共可節省 75 噸左右燃油。

大家都知道，在使用不同類型的拖拉机來完成同種類的工作時，其耗油量不同。例如，開墾一公頃休耕地，СТЗ—НАТИ 型拖拉机比 CXT3 型拖拉机要少耗費 13~14% 的燃油，КД—35 和

ДТ—54 型拖拉机比 CXT3 型拖拉机要少耗費 20~30% 的燃油，C—80 型拖拉机比 CXT3 型拖拉机要少耗費 40% 的燃油。除此之外，柴油要比煤油價格低。

但是，在不改變工作計劃和不改變耗油量定額的情況下，甚至把很少一部分輕型輪式拖拉机所承擔的繁重工作撥給重型柴油拖拉机來完成，而把重型拖拉机所承擔的較輕的工作撥給輪式煤油拖拉机，就可以大大地節約燃油和降低拖拉机工作成本。

保持機器的技術狀態和正確地使用它們，對耗油量和其節約有着很大的影響。

所有下述原因都會引起耗油量的迅速增加：拖拉机和農業機械修理得不合乎要求，不按时或草率進行技術保養，沒有修復磨損的活塞環，用過濃的混合氣工作，履帶的緊度不合乎要求，發動機調整得不精確（汽化器、點火時間、氣門推杆和搖臂之間的間隙、柴油拖拉机的燃油裝置及其他等等），等等。

在許多情況下，耗油量取決於牽引式機器的工作和技術狀況，特別是土壤耕作機械的工作部分的技術狀況。用犁鏵刃口厚度為 1~1.5 毫米的犁耕地時，燃油的耗量不能超過定額，但是在犁鏵刃口厚度為 3 毫米時，燃油的耗量將增加 15~20%。同時，當犁和拖拉机聯接得不正確，機組工作時不沿着直線行走及其他等等，都會使耗油量大大地增加。

正確地編配機組，合理地選擇運行方法和作業區的大小，以及拖拉机工作組織方面的其他問題，都對石油產品的消耗量有着巨大的意義。在許多機器拖拉机站內，僅僅由於沒有加足拖拉机的載荷而多耗費的燃油達 10~15%，有的時候還要多些。

石油產品的保管和運輸，以及拖拉机和自行車器加油的正確組織，對燃料——潤滑材料的消耗量有着巨大的意義。

排除損失燃油和潤滑材料的原因，是節約石油產品的主要措

施。这与拖拉机手的知識和技术素养及其对劳动的态度有着很大的关系,与工作組織和石油管理組織也有很大关系。

廢滑油的收集和再生是节约潤滑材料的非常重要的措施。在任何情况下都不許把廢滑油倒掉,而必把它收集起来进行再生。不同种类的廢滑油应当收集在不同的器皿內,不許把它們混合在一起。最好用普通的帶盖子和濾网的提桶来收集廢滑油。

所收集起来的廢滑油要先进行長時間的沉淀,然后在特殊裝置內进行再生。

再生的廢滑油可与新滑油以 1 比 4 混合成混合油裝入汽化器式發动机內使用。

第五章

机器的技术保养、修理和保管

第一节 机器磨損的原因

机器的故障 拖拉机、汽車、农业机械及其他机器会随着工作時間的消失而被磨損,因而其工作指标会被破坏,工作質量会惡化。例如發动机不能發出其全部功率;燃油和滑油的消耗量增加;割草机不能正确地割草而出現漏割現象;脫谷滾筒不能脫淨果穗籽粒及其他等等。各种傳动機構內出現杂音和敲击声(与正常声响不同的声音),就說明其中产生了故障。

各个機構或配合件的故障將促成整个机器的故障。各機構或配合件的故障是由于破坏了配合件的連接特性而产生的,也就是說破坏了机件的配合。譬如,發动机不能發出它所应当發出的功率,就可能是汽缸与活塞环、活塞与活塞銷或活塞和汽缸之間的連接特性被破坏了;当割草机的工作質量惡化时,可能是切割器的零件連接特性被破坏了。

在配合件的連接特性方面的变化,例如活塞—汽缸的連接特性之所以發生变化,是由于零件本身的形狀和尺寸有了变化:汽缸的直徑增大了,活塞的直徑縮小了,或者两个零件的形狀多少有了些改变——呈橢圓体和錐体狀,这样,这些零件就成为产生故障的零件了(同新的或修理过的零件相比較)。

因此,故障首先产生于零件本身(尺寸、形狀和材料的变化)。零件的故障可促成配合件之間的故障(上述活塞与汽缸之間的間隙的增大即此例),配合件之間的故障將促使机器或机組(發动机的功率降低)的工作惡化。

在正确的使用机器时,磨損是零件产生故障的主要原因。

磨損的种类 在正确的使用机器时,主要是由于摩擦力的作用而使零件磨損,而摩擦力則是由于工作機構內的零件表面相互摩擦而产生的。在摩擦力的作用下产生的磨損叫做机械磨損。

除了机械磨損之外,尚有化学損蝕,其原因如下:零件生鏽、在高温下工作(例如气門頂、煤气發生爐的燃燒室)、被气体煤質的侵蝕(汽缸、燃料筒)及其他等等。

零件的損蝕是不可避免的一种現象,但是其損蝕的程度与工作条件、保养的正确性、机器的保管及其他等等有关。

机器在正常情况下工作时(正常載荷、良好的保养、充分的潤滑、按时調整及其他),零件磨損得慢;而这种損蝕叫做正常磨損或自然磨損。

当机器保养得不好时,零件磨損得快,有的时候会由于磨損程度的迅速增長而發生事故。迅速增長的磨損叫做事故性的損蝕。在机器产生事故性的損蝕时不准进行工作。同时也不准許机器發生事故性的損蝕。

現在来研究一下任一配合机件(例如軸和軸承)在工作期間的磨損程度的增長情况(圖 306,曲綫 α)。

在第一个时期(I),新的或修理过的配合件的磨损量增长得很快,因此表示间隙增大的曲线在短时间迅速上升。在这个时期里,磨合零件的摩擦表面。这个时期叫做磨合时期。

在第二个时期(II),零件在进行自然磨损。在很长一段时间(t)内,磨损量增长得比较慢。在这个时期内,表示间隙增大的曲线成直线段。

在第二个时期的末期,间隙可达到最大的容许限度。此时需要进行适当的修理(更换衬垫、调整或者再浇铸等等),否则冲击负荷会迅速增加,润滑条件恶化,而配合件即将进入事故性的损坏时期(III时期)。

曲线上升坡度以 α 角来表示, α 角表示着配合件的磨损强度。

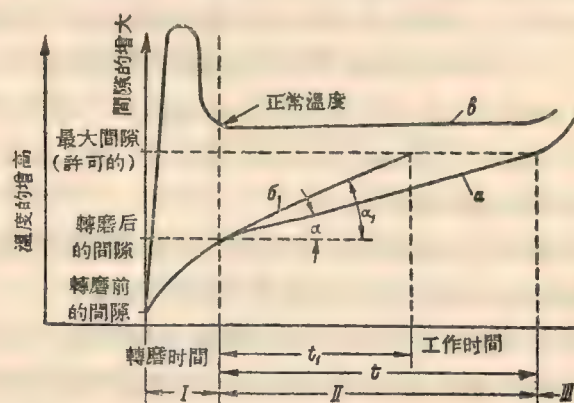


圖 306. 配合件間隙(a, b)和溫度(c)变化示意图

机器的工作应当这样来安排,也就是要延長各个机构的自然磨损和工作期限(II时期—时间 t)。为此,需要改善机器的保养。在保养得不好的时候,磨损量会增长得非常快,配合件之间的容许间隙将迅速达到极限范围(圖 306 曲线 b)。在这种情况下, α_1 角最大,如果不修理配件,其工作时间(t_1)将缩短。

不仅可用间隙的大小来表示配合件的状况,而其温度亦可說

明。在磨合期间,零件的温度增高得很快(圖 306, 曲线 c)。在磨合的末期零件的温度便降低,但在第二时期的很长一段时间内,零件的温度处于正常($60 \sim 70^\circ$)。配合机件的冲击负荷和温度随着间隙的增大而增加。

温度用特殊的仪器或用触摸的方法来测量。当配合机件过热时,应当停止机器,找出故障的原因,并将其排除。

机器试运转的意义 在农场接收新的或修理好的机器时,必须仔细地技术检查,检查机器的情况和全套设备,并且要编制技术验收书。

由于零件在工作开始初期(圖 306, a , 第 I 时期)磨损得很快,所以在开始工作的初期要使机器在轻负荷下进行工作。然后再逐渐增加负荷,在经过一定的时期之后,使机器在满负荷下工作。

在试运转时,必须仔细地观察机器的情况,组合件发热的情况,传动机构是否有杂音。在工作时不论发现了什么故障,都应当很快地停下机器,并排除所发现的故障。在发动机进行试运转之后,通常需要更换发动机内的滑油和润滑其工作部分。因为在试运转时会加快金属粒子的产生。在进行润滑和更换润滑油时,这些金属粒子会随之而排出,工作部分的磨损会缩小。试运转的详细过程记载在每种机器的技术保养规则内。

经过上述试运转,可防止零件的迅速磨损,从而延长机器的使用期限。

第二节 机器工作能力的维护

计划预防制 为了维护机器具有工作能力,而制定有专门的计划预防措施,这个措施内包括技术保养、小修和大修。实行计划预防制的目的,是防止机器发生故障,延长其使用期限。

在实行计划预防制的时候,所有措施都要在机器完成所规定

的工作定额之后,按照计划顺序进行。所有的技术保养都要按照所规定的操作范围全部完成,所有的修理工作都要在检查机器技术状态的基础上根据要求来确定。

拖拉机的保养 保养和修理种类 拖拉机有由每班的拖拉机手执行的班技术保养和1号、2号、3号及4号定期技术保养。这些技术保养和机器的小修及大修是在拖拉机完成了一定的工作量后进行。

每班保养包括下列操作:清扫拖拉机外部的尘土和污垢,检查外部紧固情况并将其拧紧,检查各个机构的情况,必要时进行个别机构的调整和润滑,向拖拉机添加燃料及水。

在定期保养工作内,除了每班的保养操作以外,还包括有机件情况的检查,组合机件和机构的调整,以及磨损机件的更换。

技术保养的号数愈大,完成保养操作的范围愈广。

严格地遵守技术保养规则所规定的全部操作,是正确使用机器的技术基础。执行机器的技术保养规则是应尽的职责。

技术保养的执行和外部机构的检查结合起来,就可避免拖拉机的大拆大卸。在小修时,要检查内部和外部的主要机构,更换磨损了的零件。在进行小修时,虽然不是把拖拉机全部拆开,但是大部分要拆卸下来,所以小修要在修理厂内进行。

大修也要在修理厂内进行,大修的特点是对拖拉机进行全面拆卸,检查并修复所有的机件和机构,并进行拖拉机的装配和试运行。

技术保养周期 根据拖拉机工作的时间(小时)和完成的工作容量(软耕公顷)所规定的技术保养周期载于表41内。

每个机器拖拉机站或技术试验站按照完成工作的容量(软耕公顷)计算的技术保养周期,要根据该机器拖拉机站和技术试验站所规定的班工作量定额来确定。按完成工作的容量(软耕公顷)计

算的1号、2号、3号和4号技术保养周期以两个数字来表示每次的技术保养。小的数值适用于拖拉机班工作量定额低的(在困难条件下工作的)机器拖拉机站(队);而大的数值则适用于拖拉机班工作量定额高的(在比较好的条件下工作的)机器拖拉机站(队)。

为了确定机器拖拉机站(队)的技术保养周期,可以参考表42,此表是在以小时数表示的技术保养周期的基础上制定的。为了计算技术保养周期,需要用与表42内相适合的以定额班次数表示的周期乘上每个机器拖拉机站或队所规定的班工作量定额,并用表41来检查所得的结果。

例,确定ДТ-54型拖拉机在机器拖拉机站的技术保养周期,并将该拖拉机的班工作量定额规定为6.0公顷:这样1号技术保养在 $6.0 \times 6 = 36$ 公顷(软耕公顷)后进行;2号技术保养在 $6.0 \times 12 = 72$ 公顷(软耕公顷)后进行;3号技术保养在 $6.0 \times 36 = 216$ 公顷(软耕公顷)后进行;4号技术保养在 $6.0 \times 108 = 648$ 公顷(软耕公顷)后进行。所得的结果在容许周期范围内(表41)。

表41. 拖拉机技术保养周期(以工作小时和软耕公顷表示)

拖拉机牌号	周期指标	技 术 保 养				
		班保养	1号	2号	3号	4号
У-1, У-2.....	公顷	—	10~16	20~33	60~100	120~200
	小时	10	50	100	300	600
СХТЗ.....	公顷	—	12~20	24~40	72~120	144~240
	小时	10	50	100	300	600
“白俄罗斯”, КД-35, КДП-35.....	公顷	—	15~30	30~60	90~180	270~540
	小时	10	50	100	300	900
АСХТЗ-НАТИ.....	公顷	—	30~50	60~100	180~300	360~600
	小时	10	60	120	360	720
ДТ-54.....	公顷	—	30~50	60~100	180~300	540~900
	小时	10	60	120	360	1,080
С-80.....	公顷	—	50~90	100~180	400~720	800~1,440
	小时	10	260	120	480	960
ХТЗ-7.....	公顷	—	6~12	12~24	36~72	144~288
	小时	10	40	80	240	960

表 42. 拖拉机技术保养周期(以班工作量定额表示)

拖拉机牌号	技术保养				拖拉机牌号	技术保养			
	1号	2号	3号	4号		1号	2号	3号	4号
У-1, У-2.....	5	10	30	60	АСХТЗ-НАТИ	6	12	36	72
СХТЗ.....	5	10	30	60	ДТ-54.....	6	12	36	108
КД-35, КДП-35...	5	10	30	90	С-80.....	6	12	48	96
“白俄罗斯”.....	5	10	30	90	ХТЗ-7.....	4	8	24	96

拖拉机技术保养的实施期限载于表 43 内。

表 43. 拖拉机技术保养的实施期限(以小时计)

拖拉机牌号	班保养	1号保养	2号保养	3号保养	4号保养
“万能”.....	1.00	1.50	4.00	8.00	12.00
СХТЗ.....	1.00	1.50	4.00	8.00	12.00
КДП-35, КД-35...	1.33	2.00	4.00	8.00	20.00
АСХТЗ-НАТИ.....	1.33	2.00	5.00	12.00	18.00
ДТ-54.....	1.50	2.50	4.00	10.00	20.00
С-80.....	1.50	2.50	5.00	20.00	30.00
ХТЗ-7.....	1.00	1.66	4.00	6.00	12.00

为了精确的计划 and 检查, 机器拖拉机站应制定每个拖拉机工作队的技术保养进度表, 表内应载明每台拖拉机进行各种技术保养的时期和保养所需的经费(以现金计)。

检验仪器 先进的拖拉机工作队队长和技术员在进行技术保养时尽量地应用各种检验仪器(听诊器、压缩仪、量隙规、测力扳手、粘度计及其他)。

听诊器(图 307, II)系用来检查发动机的工作的。在听诊发动机时, 要把端头(5)放在耳甲内, 杆(1)要贴附在应检查的部分上。根据声强、声调和听诊的部分, 可以确定(当具有一些实际经验时)活塞、活塞销、气门、轴承和其他零件的工作情况。

汽缸活塞组零件的情况也可以根据汽缸内压缩的压力来确定, 为此, 要利用压缩仪(图 307, IV)。压缩仪能借橡皮端头同火花塞一起安装在汽缸盖的火花塞孔内。

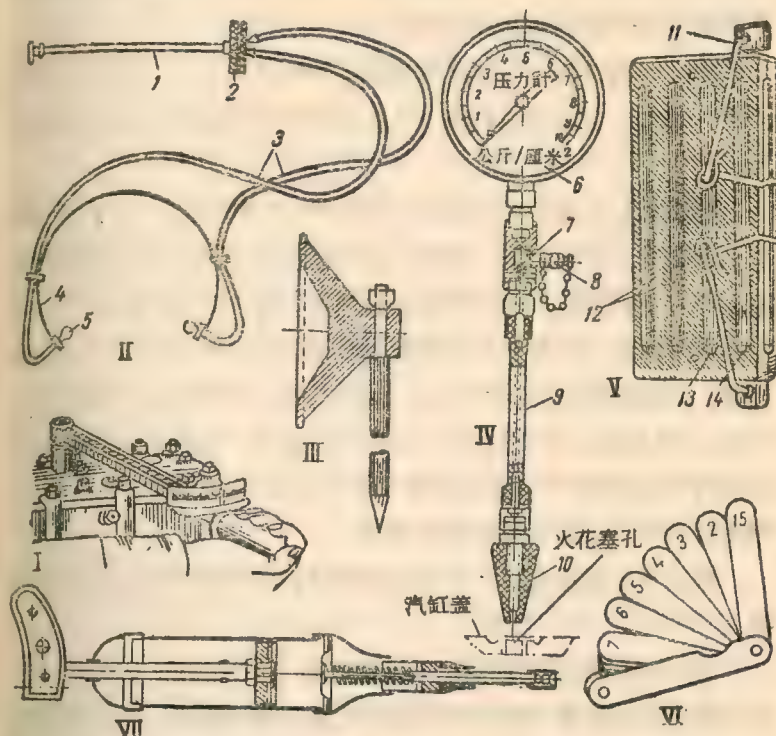


图 307. 进行技术保养所需的检验仪器

I. 测力扳手; II. 带薄膜的听诊器; III. 普通听诊器; IV. 压缩仪; V. 粘度计; VI. 量隙规; VII. 黄油枪; 1 金属杆; 2 带薄膜的盒; 3 橡胶管; 4 紧紧弹簧片; 5 端头; 6 压力表; 7 球形关闭阀; 8 排泄阀; 9 管子; 10 橡皮端头; 11 塞子; 12 具有新滑油的管子; 13 具有最小容许粘度的滑油的管子; 14 具有废滑油的管子。

压缩压力的检查一定在撵掉了火花塞的热发动机上进行。在检查时, 用起动柄、起动发动机或起动器转动曲轴 8~10 周。

仪器将示出最大的压缩压力, 此压力一定要在正常发动机的

压缩压力范围内(例如 ACXT3-НATИ 应在 4.6~5.3 大气压,“万能”应在 4.3~4.9 大气压,ГАЗ-51 应在 6.5~7.5 大气压等等)。当压力降低(低于 3.0 大气压)或各个汽缸之间的差别很大时,需要确定压力降低的原因并排除之。

在检查间隙时,一般应用量隙规(圖 307,VI)。应用测力扳手(圖 307,I)来紧固主要组合机件的螺母可保证其具有一定的应力。

滑油的粘度可用田间粘度计(圖 307,Y)来确定。粘度计由固定在金属壳上的 4 个管子组成。粘度计的管子(14)内应装满废滑油,使其达到其他三个管子的油面。然后用塞式盖(11)盖上管子,为了使废滑油和具有最小容许粘度的滑油[检查管(13)内的]的温度相等,要把粘度计放在散热器上预热几分钟。当滑油的温度相等之后,从散热器上取下粘度计,并把它倒过来。如果装有所检查的滑油的管(14)内的气泡比检查管(13)内的气泡上升得快,那末就说明滑油的粘度已降低而需要更换了。

管子(12)是检查注入油底壳的新滑油(冬用和夏用)用的检查管。

为了把黄油注入机构内,一般采用黄油压唧器、黄油枪(圖 307,YII)或罩帽注油器。加注的滑油要达到这样的数量,就是新滑油代替脏了的滑油。当滑油管脏污时,应当利用水力穿孔器,水力穿孔器所发出的压力达 1,000 大气压。

柴油机保养的特点 制造得高度精确的柴油机燃油系的机件,要求特别仔细地保养。因此,严禁拖拉机手在田间工作时进行柴油装置任何部分的拆卸,因为在田地里灰尘和脏物容易落到柴油装置内,落进去灰尘之后,会使供给系失去工作能力。

柴油装置的调整要在修理厂内的特殊试验台上进行。喷油嘴的喷油压力和喷射质量在发动机经过 360 小时工作后(在第 3 号

保养时);由地区机械员在拖拉机队内进行检查。新喷油嘴必须经过 120 小时工作之后进行第一次检查。

喷油压力和喷油嘴的工作情况,最好用专门仪器——限压表来检查。在没有限压表时,可应用标准喷嘴来检查,标准喷嘴应调整到 125 大气压并且用三通管把它连接在泵组上,三通管是用高压油管制造的。

柴油装置工作情况的全面检查,必须在 4 号保养时由受过专门训练的技术员在修理厂内进行。

在更换喷油嘴时,把备用喷油嘴调整成这样的生产率,即其喷油的不均匀度(同油泵上的其他喷油嘴相比)不应超过 3~5%。

为了确定喷油嘴的生产率(在进行田间工作前,在修理厂内),一定要检查生产率和作上特殊标记。所有的喷油嘴都要用一个油泵来检查。

如果喷油嘴上事先作了表示生产率的标记,而在拖拉机进行田间工作中需要更换任何一个喷油嘴时,那末就能很容易地选择出该拖拉机发动机用的喷油嘴。

在“白俄罗斯”、KД-35 和 ДТ-54 型拖拉机的工作初期(大约在经过 120 小时工作后),若出现功率下降、冒黑烟及其他现象时,不要更换油泵或喷油嘴,只需要用喷油嘴的调整螺钉把喷油压力调节到正常压力(125 大气压)即可。由于失调而产生的喷油嘴工作的紊乱现象,是因为针阀端面、紧定销、弹簧、上垫圈和下垫圈以及调整螺钉末端的磨合而引起的,所有上述原因都能促使喷油嘴弹簧的松弛和喷油压力的下降。

柴油机油底壳用滑油的质量不许在田间用粘度计来测定,因为在柴油机(以及气体燃料发动机)的工作过程中,油底壳用滑油会失掉润滑性能,但其粘度不会降低(使用汽油或煤油的汽化器式发动机亦如此),相反地会增加。滑油是否能继续使用,要根据其

使用时间来确定。

仔细的保养机器可帮助先进工作者大大地延长拖拉机的使用期。

先进工作者都严格地执行着系统的技术保养,其中包括:用柴油清洗曲轴箱,向曲轴箱添加预热并滤清过的滑油,使用带有滤网的清洁的盛油器皿和漏斗,每日都检查空气滤清器,定期地检查燃油泵和喷油嘴。采用带有滤纸的细滤器的滤芯,或者用带有丝带的滤芯,或者把滤芯外层拆下而缠上4~5层棉纱。

农业机械的技术保养 农业机械同拖拉机一样,也规定有班保养和定期技术保养(表44)。

表44. 农业机械的技术保养周期
(以工作小时计)

机器种类及牌号	班或每日 技术保养	技 术 保 养		
		1 号	2 号	3 号
拖拉机犁.....	—	10	60	—
中耕机,CKT-4馬鈴薯栽 植机,CKEM-3甜菜康拜 因,KOK-2 和 KKP-2 馬鈴薯康拜因.....	10	—	—	—
机引播种机.....	—	10	①	—
KC-10 自动割草机.....	—	10	60	180
“斯大林-6”康拜因.....	10	40~45	80~90	—
C-4 自动康拜因.....	—	10	60	180
ЛТ-7 拔麻机.....	—	10	50~60②	—
ЛК-7 亚麻康拜因.....	—	10	30②	—
CXM-48棉花收获机.....	10	7②	14②	—

农业机械的班技术保养由农具手来执行,他要在拖拉机手进行拖拉机的班技术保养的同时进行农业机械的保养。

① 在工作季节(春季或夏季)结束之后进行。

② 以收获面积(公顷)来计算。

定期技术保养进行的时间要与拖拉机的复杂的技术保养时间相同,或者在结束生产季节之后进行。定期保养进行与否取决于机器的工作时间(小时),或者是根据其所完成的一定的工作量定额(收获面积、公顷)来确定。

农业机械的每日技术保养主要规定有:清扫机器工作部分上的污垢,检查并拧紧固定部分,润滑主要组合机件和零件。在进行机器的定期技术保养时,须全部或局部拆装机器。

农业机械定期技术保养所需完成的工作容量,记载在每种牌号机器的技术保养规则内。

汽车的技术维护 汽车的技术维护①中包括每日保养(EY)、1号技术维护(TO-1)、2号技术维护(TO-2)和三种修理——小修、中修和大修。

每日保养要在每天汽车返回车库,在出车之前,以及在途中和长时间停车时进行。每日保养有清洗工作、加油和加水、润滑、检视及排除故障。

具有下列故障的汽车不许使用:

1. 发动机有敲击声和燃油消耗过量;
2. 驾驶盘的自由行程超过正常值或驾驶盘过紧;
3. 驾驶柱和驾驶箱过松;
4. 前轮摆动;
5. 制动器有故障或失调;
6. 气胎内压力与规定的标准不相符合;
7. 漏油(燃油或滑油);
8. 前灯、后灯、停车——信号灯无光;
9. 没有括雨器、速度表和音响信号,或者它们有故障。

1号和2号技术维护在汽车行驶了一定里程之后进行。维护

① 汽车技术维护及修理规程,苏联农业部,1954年。

工作范围包括每日保养的操作和检查并调整汽车的各个机构。

第三节 技术维护工作组织^①

柴油拖拉机的1号和2号技术保养,汽化器式拖拉机的1号技术保养,以及农业机械的技术保养,都要在拖拉机机组的工作地(迴轉地帶)上进行,同时应采用防护设备以防灰塵。

柴油拖拉机的3号和4号技术保养,汽化器式拖拉机的2号、3号和4号技术保养,以及康拜因的复杂技术保养(2号和3号保养),应当在拖拉机队队部的室内或在特殊的遮棚内进行。

在田间工作期间,拖拉机的小修和大修以及农业机械的修理,要按计划所规定的修理间隔和机器的实际工作量来进行。

机器的技术维护工作由拖拉机队的人员和机器拖拉机站的流动修理车来完成。

拖拉机队的人员应负责拖拉机和农业机械的试运行,拖拉机和农业机械的班技术保养,拖拉机的1号和2号定期技术保养,农业机械的复杂的定期技术保养;并且要参加拖拉机(3号和4号保养)和农业机械(2号和3号保养)的复杂的定期技术保养。

上述技术保养工作在拖拉机队队长和副队长的领导下,由雨班的拖拉机手、农具手和统计注油员来执行。

除了比较重要的调整工序之外,拖拉机手要完成技术保养的全部操作。队长和副队长组织工作,检查所完成的技术保养工作是否及时,是否全部合乎质量要求,而那些比较重要的保养操作应由队长自己来完成。此外,队长要预先采取措施,以便请求流动修理车来参加工作,以及领取备件、材料和设备。农具手要在拖拉机手的指导下完成农业机械的技术保养,必要时根据拖拉机手的指

^① 专门修理工作队移动修理车对机器拖拉机站的机器拖拉机的技术维护的临时指导:苏联农业部机器拖拉机站和农业机械化管理总局,国立工艺科学研究所,1964年。

示进行拖拉机的清扫和润滑工作。统计注油员则向拖拉机内添加燃油和润滑油。

流动修理车的修理队队长执行拖拉机队的下述工作:检查拖拉机和农业机械的技术状态和排除其故障,完成拖拉机和农业机械的复杂的技术保养。

在这种情况下,流动修理车的修理队队长(工长)领导修理队的修理工人和拖拉机队的人员共同执行工作。

在执行技术保养时,最重要的是明确的劳动分工,这样全体工人才能在同一时间内进行工作,互不影响;这样也能使他们明确自己的职责和工作量。

每个机器拖拉机站都应当设备标准修理厂。

在进行修理时,应采用部件修理法和流水部件修理法。若用这种方法来修理部件时,由专门修理工在单独设备的工作地点进行,专门修理工专门执行固定的修理工作。专门化的工作地点的数量取决于修理工作量、修理厂的面积和同时进行工作的工人数。修理工专业化可提高修理质量,提高劳动生产率,缩短机器的修理时间和降低修理成本。

普通修理队的修理方法(每个队修理“自己”的机器)不具备上述优点,所以在修理机器时不宜采用。

第四节 流动修理厂

流动修理厂的任务在于帮助拖拉机工作队进行复杂的技术保养(当该队正进行田间工作时)。

“А”型流动修理厂是安置在载重量为1.5~2吨的汽车(ГАЗ-ММ, ГАЗ-51)的底盤上的。“Б”型流动修理厂是安置在载重量3~4吨的汽车(ЗИС-5、ЗИС-150)的底盤上的。国家工艺科学研究所设计了一种安装在通过性能高的汽车(ГАЗ-63)上的“ГОЩ-

ИТИ-1"型流动修理車。

修理厂的一切設備都安置在閉式車箱內。修理厂的設備包括有：帶虎鉗的鉗工台、壁式手搖鑽床、砂輪機、鑽床、成形沖床、鍛工爐、噴燈、內胎橡膠硫化器、千斤頂、復滑車、成套的搬手、檢驗工具、機油罐等。國家工藝科學研究所所設計的修理車還安置有動力裝置（煤氣內燃機），10噸的沖床、帶復滑車的起重裝置、壓縮機和清洗機器用的高壓水泵。

修理厂所需的備品有：活塞環、軸瓦、可換濾芯、噴油嘴、汽門、彈簧、風扇皮帶、軟管、火花塞、斷續器的接觸錘和調整螺絲電容器，緊固另件和一些成套的作為更換用的部件，如：汽缸蓋、水箱等。

流动修理厂修理工作队的成員為：隊長兼工長、6級鉗工——安裝工，5級司機——鉗工。

流动修理厂应随时作好准备。不管是汽車，還是設備和工具都应准备好，以作他人之典范。

第五節 拖拉機工作队隊部

機器拖拉機站的基本生產單位是拖拉機工作队。因此，正確地組織其工作對整個機器拖拉機站的成就是有很大的影響的。

在進行田間工作時期，拖拉機工作队必須有自己的隊部，以便在那裡存放不參加工作的機器和進行複雜的技術保養和使工作队的工作人員有條件進行文化活動和休息。

由集體農莊在離村莊8公里以外的地方指定一塊地方作為拖拉機工作队隊部用。在那裡可建築固定的和夏季臨時用的住房、食堂、文娛展覽室、運動場；進行技術保養和存放機器用的遮棚；燃油、潤滑油儲藏室等。

所有這些建築物都應安置適當，並要保持整潔。

拖拉機工作队隊部所在位置最好是在該隊服務地區的中心。在建築隊部時，必須嚴格地遵守房屋間的所有必要的防火間隔。隊部必須備有必要的防火工具。

先進的機器拖拉機站對拖拉機工作队隊部的建築和設備是給與很大注意的。

第六節 機器的保管

農業機器只是在農業工作期間才利用。一年間大部分時間內是不使用農業機器的。例如，犁在一年間只有20~30%的時間是工作時間；播種機——6~10%；康拜因——8~12%。工作時間最多的是拖拉機，但在一年間它也有不工作的时候。

由於機器保管得不正確而產生的損蝕，比其工作時產生的損蝕要嚴重得多。因此，必須對機器的保管問題給予很大的注意。

正確地保管機器應該是這樣來進行；就是不僅要在冬季組織保管，並且在夏季不工作時期也要組織機器的保管。因為，在此時期，機器的損蝕並不比冬季時小。由於水分和炎熱會使機器的木質部分折斷、彎曲和腐朽；金屬部分生鏽；由橡皮製成的零件，例如播種機的排種管會變扁、失去彈性和折斷；其它零件也會損壞。

保管機器時，首先是清洗機器的塵土、作物殘株和谷粒等，然後，在金屬工作表面塗油；修補非工作部分油漆脫落處。必須用煤油清洗所有加油嘴，並加滿新鮮的機油。

皮帶必須取下，并用肥皂水洗淨，然後，在革制的皮帶上塗以油脂（不要在橡皮制的皮帶上塗油脂），並需把皮帶卷起來存放在儲藏室內涼爽而又不十分乾燥的地方。備品、電氣設備的儀表、汽化器和橡皮製品都需保存在儲藏室內。

通過保管的拖拉機發動機火花塞孔向汽缸內加注150~200克毛魯油，然後，用手搖動曲軸，再用塞子將火花塞孔塞住。以

后每月至少轉动曲軸 2 次^①。

所有机器必須存放在有遮盖的地方。一般來說，每个机器拖拉站至少有 2~3 个拖拉机庫，2~3 个康拜因庫和一定数量的作为存放农業机器用的遮棚和混凝土場地。場地和遮棚都必須留出 2~3 鐮犁寬的通道。冬季在露天場地上保管机器时，在場地周圍必須安置擋雪遮板，并定期清扫場地和机器上的积雪。

保管时，应將机器放得很平。对复杂的机器，如脫谷机等必須用水平仪来找平。犁鐮，播种机的开溝器和中耕机的鋤鏟須安置在木垫板上。在露天場地上临时存放机器时，須將垫板置于机器的輪下。

在保管机器的地方必須設有一定的防火工具和設備（如灭火器，砂箱等），并且須留出可將机器由机庫自由拖出的通道。保管地帶要有安全的警衛。

在保管机器的同时，需查明磨損和損坏的零件，并采取施措，以便及时地將机器修理好。

机器經過一定时期的存放之后，为准备下一时期的工作，必須將为保存而涂上的那層油清洗下去，并用煤油清洗之。然后，再潤滑所有工作部分，在油嘴和油底壳处加注机油，檢查潤滑系是否供給各工作部分机油，檢查傳动机構及其作用。只有这样，才能許可机器参加工作。

^① 其詳細保管条例見 1953 年 9 月 19 日苏联农業部所頒發的 1048 号指令及有关国家标准；4195~48（拖拉机）；1378~48（谷物康拜因）；2026~48（收割机）；2028~50（割草机）5588~50（中耕机）2025~48（亞麻康拜因）；2024~43（谷物清选机）；2027~43（脫谷机）；1749~48（犁）；5589~50（棉花收获机）等。

第五篇

畜牧業生產过程机械化及电气化

第一章

給 水

第一节 給水机械化

对集体农庄和国营农場場本部及其所屬生产部門实行給水机械化，通常要有由下列几个部分所構成的給水系統：(1)水源，(2)抽水站，(3)貯水箱(槽)，(4)水道网，(5)分水裝置。水从水源地經水泵或其他升水裝置流入貯水箱，最后經水道管送到用水处。

这种給水系統叫做压力式給水系。只有在水源的水位低于用水处，并一定要裝置抽水站时，才建立这种压力式供水系。反之，水源的水位高于用水处，便裝置自流式給水系。自流式給水系只是由水道网、儲水箱和分水裝置構成的。

如果必須將水清淨时，則需裝置過濾器和氯化設備，有时还須裝置軟化水的設備。

第二节 畜牧企業晝夜耗水量的計算

利用表 45 列举的平均計算定額，即可算出已知企業或只是畜牧場的晝夜必需的耗水量。

当計算晝夜的耗水量时，必須注意到不仅在一年的各时期內而且在每一晝夜內的耗水量也是不均匀的。因此，在選擇水管的各部分时，应了解每一晝夜和每小时的最高耗水量，并根据这个数

字进行计算。为此目的,需要利用每一晝夜和每一小时耗水量的不均系数。

所谓每晝夜耗水量不均系数,就是指最大晝夜耗水量和一年内平均晝夜耗水量之比。这个比值在农村居民点和畜牧场是1.3~1.5。

在备有自动饮水器的畜牧场中,小时耗水量的不均系数为2.5,若無自动饮水器,则小时耗水量不均系数为4;在公共部門耗水量的不均系数为2。

表 45. 晝夜耗水量定額

用 水 單 位	耗水定額 (單位:公斤)
每个人:	
最簡單的給水設備,無自來水管	30~40
有自來水管,但由管柱分水	40~50
有自來水管,而具有住戶支管	50~60
有自來水管,且有住戶支管及排水設備	80~90
公共耗水:	
澡塘,每洗一人	150~175
洗衣房,每人洗衣	8
未實現機械化的公共食堂,每个人	15
學校中每个學生	15
診療所,每个患病者	12
醫院,每个床位	150
托兒所,每个小孩	75
管理处,每个職員	20
淋浴室,每个人	40
牲畜飼養(按每头牲畜計算):	
用手擠奶的乳牛舍	90
機器擠奶的乳牛舍	115
牛欄	35

用 水 單 位	耗水定額 (單位:公斤)
肉用畜舍	60
幼畜舍	35
閹牛舍	60
公豬圈	45
母猪圈(每头怀仔猪的母猪)	100
育肥豬圈	25
仔猪圈	25
役馬、騎用馬、速步馬的馬舍	45
良种母馬的馬舍	50~75
一岁半以下的馬駒舍	40
一岁半以上的馬駒舍	50
羊圈:每头成年羊	10
每头小羊	3
家禽飼養(按每隻計算):	
雞	0.5
鵝和鴨	1.25
火雞	1
幼禽(兩個半月~六個月)	大家禽的半數
生产技術需要:	
牛奶房牛奶的加工和貯藏(按公斤計算)	4~5
牛奶房牛奶的再加工(按公斤計算)	5~8
機械車間(按每台机床計算)	35~50
汽車庫(按每輛汽車計算)	140~200
車庫(按每台拖拉機計算)	120~150
駝機(按每一馬力小時計算)	15~20
機械化飼料車間(按加工每公斤干草計算)	1~2

备注:表中每項耗水量是根据近几年內計劃經濟發展的數字確定的。

企業的晝夜最大耗水量(計算耗水量),就是每一类消費者和平均晝夜耗水定額以及晝夜耗水量不均系数乘积的总和。

第三节 水源鑒定

水源分为兩種:露天水源(如河、湖、池塘、水庫等)和地下水源(如泉水、有压和無压的潛水)。

水源的選擇根据專門的水文資料和衛生資料来确定。选定的水源,水質宜好,出水量要足^①,能保証一年四季的需要,并合乎衛生标准。此外,水源最好与用水处相距不远,以便把水的运输費降低到最小限度。

利用露天水源时,水的入口处需裝有專門的进水口。这水口可保証吸取清潔的水,防止吸水管受淤泥阻塞和冻结,并使吸水管免于洪水和流冰的摧毀。进水口还配有位于水源岸上的濾水井。

要利用地下水源,得开辟坑井、鑽井(管狀井),如有泉水則設置集水井(裝在井口上控制水自井口噴出的一种特殊裝置)。

坑井是从地下取水最簡單的設備。通常,坑井深达6~8米时,只能取出上層滯水,上層滯水一般都很髒,不宜作飲料。坑井的出水量很低,一年內各时期的出水量極不穩定。所以淺水井在很多場合不利于裝設水管。深水井(40米以下)一般都能达到具有潛水的蓄水層。深水井出水量大,水質好,大都能保証供应。

鑽井是地下取水最完善的一种井,它从地面鑽孔而成,掘至整个防水層間蘊藏的含水層为止。鑽井的深度通常达到120米或者更多一些,它能供应清潔的水,水多,出水量穩定。

飲水和企業用水,应对健康和口味無害,應該是無色澤的、透明的、没有什么气味。水温在7~12°为最好。

^① 每个單位時間內水源的給水量称为出水量。

第四节 揚水器和抽水裝置

在自来水管的安裝方面,主要采用离心式水泵、活塞式水泵以及水錘揚水器。水泵的式样、大小及其結構的選擇,取决于水源、水的必須的小时生产率和升水高度。

活塞式水泵 活塞式水泵主要是从深坑井和鑽井取水用的。这种水泵有各式各样的:(1)就作用的形式可分簡單水泵和双作用式水泵;(2)按圓筒数目可分为單圓筒式和双圓筒式两种;(3)按圓筒的配置可分为垂直式和水平式;(4)按傳动的方式可分为手动式和傳动式。

水平式傳动水泵通常与傳动絞車制成一体,并且宜于裝在地面上,但垂直式傳动水泵則具有單独的傳动絞車,它与水泵活塞以杆相連。因此,垂直式傳动水泵又叫做杆式水泵。在这种情况下,水泵裝在井筒里面或鑽井下面,絞車則裝在井外面。

活塞式水泵吸水的高度为6~7米,而整个压力高度沒有限制,主要根据水泵結構的坚固程度来决定。

圖308所示系簡單式和双作用式單圓筒活塞水泵工作的情形,其中第1圖(圖308, I)說明当活塞(1)上升时,在圓筒下面形成真空,这时,水从水源地經流入閥(2)流入并充滿圓筒。活塞下降时,流入閥关闭,水經压力閥(3)被压入水管。

在双作用式水泵(圖308, II)中,圓筒的上下部分同两个相互隔离的室(2)和(5)連通,有四个水門。活塞上升时,水經閥門(4)注入下室,

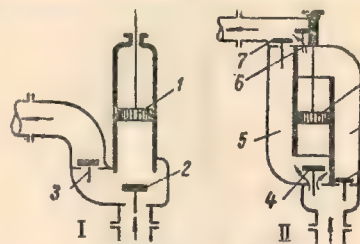


圖308. 活塞式水泵

- I. 簡單活塞式水泵; 1 活塞; 2 流入閥; 3 压力閥。 II. 双作用式活塞水泵; 1 活塞; 2 水道(室); 3和4 流入閥; 5 水道(室); 6和7 压力閥。

同时从上室經压力閥(6)排出,注入压力管。当活塞下降时,水經閥(3)流入上室,而从下室經閥(7)排出。

因此,簡單水泵中,活塞每两个行程压水一次,而在双作用式水泵中,活塞每一个行程即能产生一次压力。

圖 309 所示是裝在坑井里面的 HПП-3.5 活塞式傳动水泵,其生产率每小时 3.5 米³。它是垂直單圓筒双作用式的水泵。活塞(3)上裝有漲圈(圖 309, I),被硬性联结在活塞杆(2)上。圓筒上面有一盖(1),盖上有密封杆子的油封。吸入閥門(4)和(5)和压力閥門(6)和(7)是帶彈簧的盤式閥門,它安裝在圓筒側面的閥門箱內。吸入閥門和压力閥門的这种裝法,使得在修理和保养时易于拆卸。閥門箱

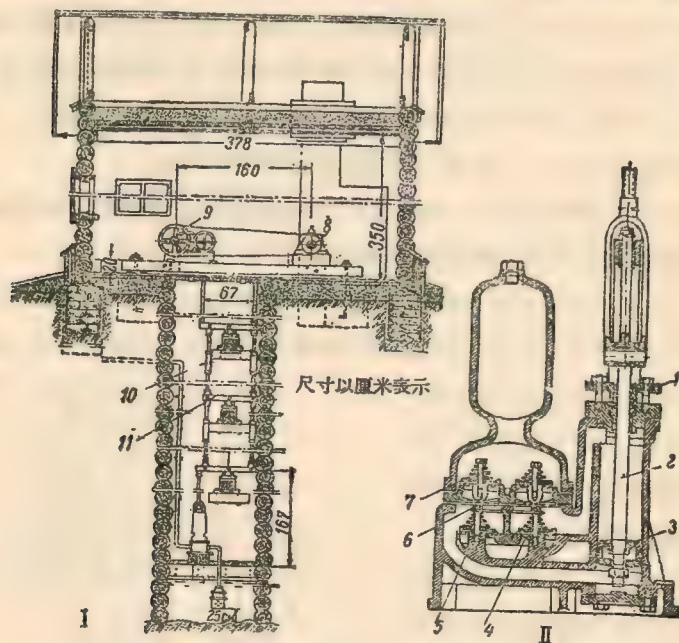


圖 309. 坑井內的 HПП-3.5 活塞式水泵

I. 全貌; II. 断面圖; 1 圓筒蓋; 2 活塞杆; 3 活塞; 4 和 5 吸入閥門; 6 和 7 压力閥門; 8 电动机; 9 傳动絞車; 10 直杆; 11 天平梁。

下面有空气室,它可使水泵在压力管内作用的跳动变得平稳。

活塞式水泵裝在坑井內离水面 1~2 米高处的木板上。水泵的吸水管裝有网状过滤器和單向閥門,它插入水中至少离底 0.25 米的深处。和空气室联结的压力管固定在井的側壁上,它和水压箱相通。水泵的活塞由电动机(8)利用直杆傳动装置和絞車(9)来帶动。

电动机和絞車裝在井上面,置于固定在基础上的总机架上。絞車的直杆式傳动装置由两个平行的直杆(10)所構成,它与天平梁(11)相連。每根天平梁之間相距 8.5 米,它們被固定在兩端塞入水井側壁の木梁上。HПП-3.5 型水泵的最大压头达 50 米,其生产率每小时为 3.5 米³。根据水上升高度的不同,帶动水泵的电动机需要具有 1~2 千瓦功率。

安裝在总机架上而有絞車的水平式傳动活塞水泵,适用于从露天水源和淺坑井中汲水并需要有很大的压头时汲水。这种水泵起动便利并且可靠,它可用任何类型的發动机来帶动。

帶数个直径为 100 和 150 毫米圓筒、而每分鐘活塞双行程为 45~50 次的 K-18 型和 K-21 型水泵,其生产率每分鐘为 6 和 18 米³/小时,压头达 50 米;第一种水泵消耗的能量达 5 馬力,而 K-21 型水泵消耗的能量达 8 馬力。

帶直杆傳动和絞車的簡單的和双作用式的活塞水泵(圖 310)可以用来从管狀鑽井中汲水。这种水泵的圓筒(10)固定在引水管(9)的下端或降落在插入鉄管的下端。圓筒下端裝有流入閥,而压力閥則裝在活塞中央孔的上面。用皮軸圈可使活塞获得紧密性。皮軸圈的数量根据水上升高度来决定,可裝 2~4 个。圓筒的活塞用直杆(8)將連杆及絞車曲軸联结起来。直杆的重量靠平衡錘(3)来平衡。平衡錘与压力管排出头一起安置在井坑內。

上述水泵有几种尺寸,其尺寸大小的选择应根据选定的插入井內的鉄管直径,必要的生产率和总的升水高度来确定。

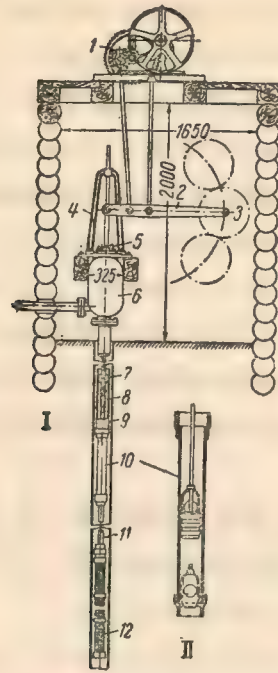


圖 310. 鑽井內的直杆式活塞水泵

I. 井的断面圖 II. 水泵

1 絞車; 2 平衡器; 3 平衡鏈; 4 導架柱; 5 油封; 6 排出頭; 7 惰輪; 8 直杆; 9 引水管; 10 圓筒; 11 吸入管; 12 網狀過濾器。

(圖 311) 的工作部件就是具有許多翼片的輪子(1)。輪子以蝸牛形配置在泵體內。吸水管和位於輪子中央的吸水支管(2)相通, 壓力管在側面與泵體支管(3)相通。輪子轉動時, 水受離心力影響從輪子中心拋向周圍, 沿壓力支管(3)壓入管內。同時在輪軸中心形成真空度便保證沿吸入管道吸入水流。離心式水泵開動時, 應先以水注入泵體內。

離心式水泵可分為低壓式(15 米以下)、中壓式(15~40 米)和

高壓式(40 米以上), 按工作輪數可分為單輪式和多輪式的離心式水泵。在多輪式水泵中, 水便通過各級, 因而可能增加水泵產生的總壓力。有時為要提高水泵的生產率和保持水泵的尺寸小, 可以安裝雙面輪或者在泵體內裝若干工作輪, 使它們能平行地工作。

在表 46 中介紹的是幾種離心式水泵的技術資料。

表 46. 離心式水泵的技術資料

水泵牌號	支管直徑(毫米)		給水量 (米 ³ /小時)	總壓力 (米)	每分鐘 轉速	功率 (千瓦)	重量 (千克)
	吸水支管	壓力支管					
2K-6	50	40	10	34.5	2,900	4.2	35
2K-6a	50	40	10	28.5	2,900	3.2	35
2K-6b	50	40	10	22	2,900	2.2	35
11H11-40	50	40	10.8	26	2,925	3.2	28
11H11-40	50	40	17.8	10	2,160	1.5	28
1.5B-1.3	40	40	3~6	15~20	1,450	2.8	33
3HMT-4	75	75	29	35	1,450	8	325

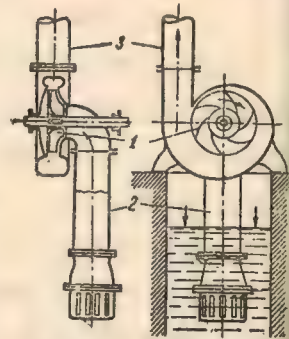


圖 311. 離心式水泵

1 工作輪; 2 吸水支管;
3 壓力支管。

圖 312 為離心式水泵和電動機裝在水井內的情形。在任何深度的坑井中裝置離心式水泵和電動機時, 都必須採用封閉式具有防水絕緣繞組的電動機, 而用以連接電動機上的電綫, 應很好地隔絕潮氣並裝在鋼管內。

還有一種沉入水中的特制離心式水泵, 這種水泵與電動機裝在同一軸上、直接放在坑井或鑽井內。這種水泵吊在

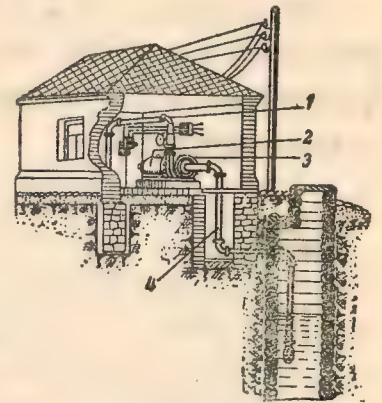


圖 312. 以離心式水泵裝置的水泵站

1 壓力管; 2 電動機; 3 離心式水泵; 4 吸入管。

压力管上,沿压力管装有置于橡皮管内的导电传动。在这种情况下,电动机的绕组是用特种绝缘器装置的。

装置水下的水泵时极方便而且非常简单,无须设立水泵站的基础用房。这种水泵往往是四级的,能产生到45米的压力,其生产率可达到每小时3.5~5.0米³,而所需的发动机功率为1.5~2.0千瓦。

旋風式水泵 旋風式(翼片式)水泵(圖313)是离心式水泵的变形。这种水泵的特点是结构简单,外形尺寸小,且能自动吸水。因此,开动前无须将水注入其中,此外,还可简化自动水泵站的设备。旋風式水泵的效率不高,但能产生很大的压力。

工作輪(鏈輪)(4)上有許多直翼。旋風式水泵的內側壁有变深度的环形水溝,有吸水支管(7)和压力支管(6)孔。工作輪轉动时,泵体内的水即开始轉动。在水溝扩大后,水被抛向工作輪的周圍,因此便形成保証吸水的真空。而接近水溝后,水压增加,并被注入压力支管。

旋風式水泵有1~4个室。它們的压力相应地为10~60米,生产率为每小时1.2~15米³,所需功率为0.9~7.8千瓦。集体农庄和国营农場大多采用JIK-5-15型(單輪式)和2JIK-2.5-10型(双輪式)的旋風式水泵。

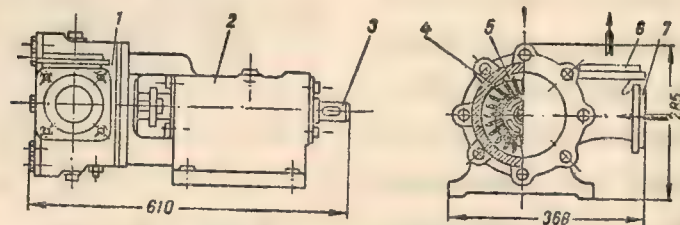


圖313. 帶電動機的旋風式水泵

1 水泵泵体; 2 支架; 3 水泵軸; 4 工作輪; 5 環形水溝; 6 压力支管; 7 吸水支管。

旋風式水泵的缺点是工作效率較低(0.25~0.55),而当水中含砂时会很快地被磨損。

各种水泵的特性 說明各种水泵工作的主要数值是:(1)吸水高度,(2)压水高度,(3)生产率,(4)功率消耗,(5)效率。

吸水的几何高度就是指从水源的上水平面起至水泵的吸水高,取决于水泵的类型、結構及其轉速。实际上,离心式水泵的吸水高度为4~5米,活塞式水泵的吸水高度为6~7米。吸水时,水泵不仅需要克服液体上升的阻力,而且还需要克服吸水管中附加的水流阻力。

压水的几何高度就是指从水泵工作輪的中心或从水泵活塞的下死点起到貯水箱水面間的垂直距离。

水泵全部的压水高度,就是吸水高度、压水高度及水管内液体阻力的总和。

活塞式水泵的生产率可用下式来确定:

$$\text{簡單活塞式水泵: } Q = \eta_0 \frac{F s n}{60 \cdot 1000} \text{ 公升/秒}$$

$$\text{双作用式活塞水泵: } Q = \eta_0 \frac{(2F - f) s \cdot n}{60 \cdot 1000} \text{ 公升/秒}$$

式中: F ——活塞面积 立方厘米;

s ——活塞行程 厘米;

n ——活塞每分鐘双行程数(或曲軸轉速);

f ——活塞杆断面面积 平方厘米;

η_0 ——水泵充滿系数,等于0.85~0.90。

离心式水泵的生产率在轉速不变的情况下,取决于全压力值。如压力增加,生产率即降低。每种类型水泵的生产率与压力高度的关系是由試驗确定,并在水泵运用工作特性中表示。

在已知轉速时,离心式水泵的标准生产率就是其最大效率时的生产率。水泵轉速的变化,会引起生产率、压力和功率的变化。

在生产率 Q 和 Q_1 之間、全压力 H 和 H_1 之間、能量 N 和 N_1 之間以及在相应的水泵轉速 n 和 n_1 之間具有下列相互关系:

$$\frac{Q}{Q_1} = \frac{n}{n_1}; \quad \frac{H}{H_1} = \frac{n^2}{n_1^2}; \quad \frac{N}{N_1} = \frac{n^3}{n_1^3}$$

也就是說,水泵轉速增加时,其生产率成正比例增加,压力与轉速平方成正比,而功率則与轉速立方成正比。

整个水泵工作用的發动机的功率都消耗在完成有效工作(升水)和克服損失(軸承及油封內的摩擦和流体阻力等)方面。水泵升水所用去的有效功率和水泵由發动机所得到的功率之比,叫做水泵的效率。

水泵效率 η_H 值为: 小尺寸离心式水泵 $\eta_H = 0.60 \sim 0.75$, 大尺寸离心式水泵 $\eta_H = 0.70 \sim 0.80$, 活塞式水泵 $\eta_H = 0.65 \sim 0.90$ 。

水泵發动机所消耗的功率可由下式确定:

$$N_H = \frac{\gamma \cdot Q \cdot H}{75 \eta_H \eta_{nep}} \text{ 馬力}$$

式中: γ ——吸出液体比重(水 $\gamma = 1$);

Q ——水泵生产率 公升/秒;

H ——水泵的全压 米;

η_H ——水泵的效率;

η_{nep} ——傳动机构的效率。

水泵的發动机的功率通常要有 10~100% 的超负荷儲备。

冲击式升水器 冲击式升水器就是無須任何發动机的自动作用的升水器。为使水上升,它利用了导管內的水流的冲击力量。这种冲击式升水器在下列条件下才可能利用:(1)有天然的或人工的一米以上的水位差,(2)水源地一晝夜的出水量超过企业一晝夜需水量的若干倍。

冲击式升水器大多安装在谷地和峡谷斜坡上的泉水旁边,在河堤旁边以及安装在位于此升水器安装平面高的貯水器附近。在河堤水庫附近安装冲击式升水器时,需要具备这样的条件,即水能

从安装升水器处自由泄出。

冲击式升水器的作用原理(圖 314)如下:水源的水經給水管(1)流向配有冲击閘門(2)和压力閘門(3)的閘門箱,然后通过敞开的閘門(2)向外流出。如果把冲击閘門(2)封闭,稍向上提并固定住,那么水便将空气室(4)內的压力閘門(3)打开,填满空气室并压缩其中的空气。如果現在將冲击閘門(2)打开(即冲击閘門往下落),那么水再开始經閘門孔向外流出,給水管內的水流速度將逐渐增加。水流速度达到一定程度时,水即將冲击閘門頂起,并封闭出口。由于水流运动急剧地被停止,因而产生了在給水管和閘門箱內的压力急剧增加,形成了所謂水力冲击的强烈震动。給水管內的压力超过空气室(4)內的压力后,便打开压力閘門(3),水即进入空气室内并压缩空气室内的空气。被压缩的空气又挤压空气室内的水,使它沿着压水箱(5)流入貯水器。給水管內的水的压力及水流速度逐渐减低,水流便停止流入空气室内,压力閘門在自重作用下而关闭,冲击閘門則重新开启。水又流出,得到水在管中的流散而又間断地重复这一过程。

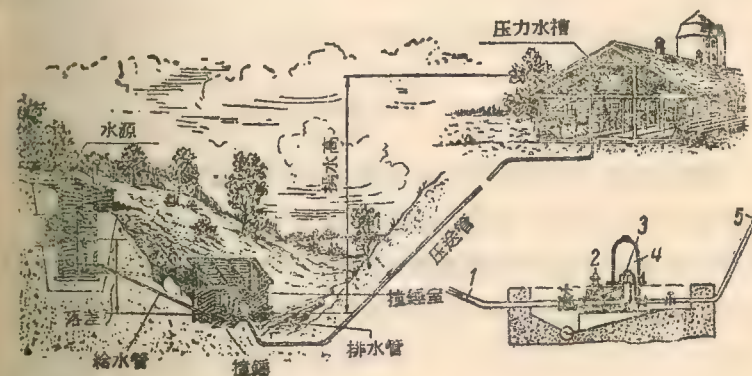


圖 314. 冲击式升水器的裝置及其作用原理

1 給水管; 2 冲击閘門; 3 压力閘門; 4 空气室; 5 压水箱。

应用最广的冲击式升水器 TT-1 在水降落高度为 2 米时,一晝夜的生产率为 8.2 米^3 ; 降落高度 3 米时其生产率为 11.0 米^3 , 降落高度 4 米时其生产率为 15.5 米^3 , 降落高度 5 米时其生产率为 19 米^3 , 降落高度 6 米时其生产率为 22.5 米^3 , 降落高度 8 米时其生产率为 28.8 米^3 。

为了得到上述生产率, 冲击式升水器 TT-1 所消耗的总耗水量是由水的上升高度来决定的, 即水上升高度为 20 米时, 一晝夜耗水量为 110 米^3 , 上升高度为 30、40 甚至 50 米时, 则一晝夜的耗水量相应地为 168、227 和 286 米^3 。

除了 TT-1 冲击式升水器之外, 还采用具有高度生产率的冲击式升水器——УИЖ-100。这种冲击式升水器在水降落高度为 2 米而上升高度为 8、20 或 40 米时, 其一晝夜的生产率相应地为 50、20、 17.2 米^3 。

冲击式升水器装置在温暖的棚内, 管子都埋在地下冻土的下面。装置冲击式升水器时, 最重要的是选择给水管的长度, 它是根据水降落及上升高度之间的比按表来选定的, 一般是在 15~90 米之间。

对撞锤的保养为检查和定期更换閥門垫。

第五节 最简单的升水器

为了装设田野及牧场的给水装置, 可采用活塞式水泵 PH-100 (即手摇水泵, 其生产率每小时为 1000 升) 或最简单的升水器 BOC-2 (用一匹马力带动的螺旋式升水器)。这种活塞式水泵和最简单的升水器都装在坑井里, 并用特种的用一匹马力带动的传动机 ПК-1 来带动。

螺旋-链式升水器 (圖 315) 是由下列几部分组成的: 带有上滑轮的座架、螺旋链链和下滑轮。

升水器的座架是一个钢片制成的箱, 固定上滑轮槽轮的轴可在箱内轴承上转动。皮带轮则固定在轴的外端。两个纵支撑角铁则焊接在侧壁的下缘, 而座架便安装在两个支撑角铁上。

外直径为 30 毫米、螺距为 7~8 毫米的螺旋是用直径为 3~4 毫米的镀锌钢丝制成的。总长为 40 米的螺旋则由 12 段螺旋连接而成。各螺旋段是用一个螺旋段的末端插入另一螺旋段的方法连接。根据坑井深度便可编成必要长度的无端螺旋。螺旋内有由炼段构成的链条, 各炼段之间用“八字钩”联结。为防止螺旋发生缠绕现象, 在链条上装有弹簧钩 (即钩环)。

下滑轮由固定在轴上的槽轮和张紧螺旋链的重铁所组成。下滑轮沉在水中, 其入水深度至少为 0.5 米。

上滑轮以每分钟 300 次的速度转动时, 螺旋链即将水吸附住, 水便围绕上滑轮不断地向上升, 流入斜槽内。

升水器 BOC-2 的生产率决定于升水的高度。例如, 升水高度为 13~20 米时, 升水器的生产率便相应地为每分钟 100~66 升。一台 BOC-2 型升水器的拆卸及在新地点的安装所需工作时间为

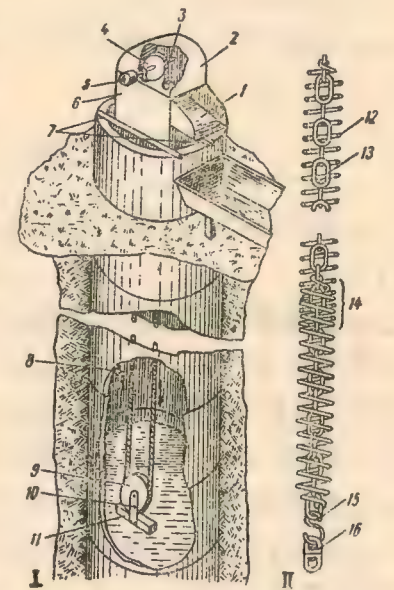


圖 315. 螺旋-链式升水器 BOC-2

I. 坑井内装置; II. 升水器 BOC-2 链链的结构。1 斜槽; 2 座架; 3 轴; 4 上滑轮; 5 皮带轮; 6 侧壁; 7 支撑角铁; 8 螺旋链; 9 下滑轮; 10 板条; 11 重铁; 12 螺旋; 13 链链环; 14 螺旋末端连接处; 15 联结用的“八字钩”; 16 弹簧钩。

2~3 小时。

裝置這些升水器時不需要 2 人下井，使用簡便，易于搬運，因此，對牧場給水極為可貴。

第六節 水管網

水管網結構，大都採用鑄鐵管、鋼管、石棉水泥管，有時也採用木管。

鑄鐵水管主要用在配水網的引導水管區和外部區域。鑄鐵管由直徑為 50, 75, 100, 125, 1,000 毫米、壓力為 10 大氣壓的管子製成。當鑄鐵管的直徑為 50 毫米時，其長度為 2 米；直徑為 75~150 毫米時，其長度為 3 米；直徑為 200~500 毫米時，其長度為 4 米。按接合方法的不同，鑄鐵管可分為漏斗狀及凸緣狀兩種。

石棉水泥管的用途和漏斗狀鑄鐵管相同。這種管子由 80~85% (比重) 的水泥和 20~15% 的石棉所構成，它被埋在地下，無任何保護復蓋層。這種管子比鑄鐵管輕便、便宜。但是缺點就是必須除去它的脆性。因此不應裝在沒有專門保護的車輛通行的地下。各工廠生產的石棉水泥管，其長度為 3 和 4 米，其內徑為 50, 75, 100, 123, 147, 195, 243 毫米，或更大一些。

石棉水泥管之間用石棉水泥聯結管來聯結，并用橡皮環使它緊密。

煤氣鋼管一般用作水管網內部區域的水管，當無鑄鐵管和石棉水泥管時也被用作外部區域的水管。在這種情形下，鋼管比鑄鐵管和石棉水泥管的使用期限較短。鋼管有黑色和鍍鋅鋼管兩種，其內直徑均為 15, 20, 25, 32, 40, 50, 70, 100 毫米，或更大一些。管子的聯結可以用螺紋式聯結管或用凸緣螺紋式和焊接等聯結方法。對每種直徑的鑄鐵管和鋼管都有一套由可鍛鑄鐵作成的特殊的成形部分。

直徑為 50~100 毫米的木管，由圓木鑿孔而成，它能經受住 1.5 至 2.5 個大氣壓力的水压，可用在外綫。木管的聯結處利用鋼管段聯結。

在水管網的外段，鑄鐵管、石棉水泥管、鋼管和木管是裝在坑道里。在蘇聯北部和中央地區，上述各種水管的安裝深度比該地區土壤凍結的深度深 10~15 厘米。在南部地區，為了避免管內的水在夏天時過于溫暖，故安裝深度應在 1~1.5 米之間。

鑄鐵管和鋼管在放入坑道之前要塗上瀝青和其它防蝕絕緣物。

在水管網分叉的地方以及在水管進入房屋的入口處，應建造帶有氣閘的檢查井。

在牲畜的畜舍內，常裝有上支管，同時將主管敷設在沿牆或畜欄的每根柱上。由主管上分出幾個支管通到可卸龍頭與自動飲水器。

安裝的主管應使它與龍頭至少有 0.005 的斜度，以便修理時能從管內引水。

第七節 貯水塔和貯水器

水塔有兩種用途：一種用途是使各配水網內產生壓力，另一用途是儲存必要的水量，以平衡水泵的小時供水量和水管網的消耗量之間的差。

水塔或貯水器內貯水箱的必要容量取決於企業或牧場的晝夜耗水量，晝夜內每小時的耗水特性以及水泵站的工作，而在每種情況下都用計算方法來確定的。工業部門供應農業的裝備水塔的水箱，其容量為 10, 15, 25 米³ 的木制可拆卸水箱及鋼的焊接的水箱。此外，還生產有閉球閥、容量為 3 米³ 的水箱以供安裝在畜牧場建築物的屋頂室內之用。為了儲備防火用的水，可按標準設計建

造地下的容量为 50 或 75 米³的混凝土水箱。

水塔是用木料、磚或钢筋混凝土造成的。水塔的上部有温暖设备，以防水箱内的水冻结。在北部地区还按装有暖气装置。最有意义的是供应牧场用的金属可卸水塔，水箱容量为 15 和 25 米³时其高度达 10, 12, 15 米。对冷度适中的地区则供应罗日諾夫斯基设计的風力水泵机组(圖 88)，这机组有牧场用的高 8 米的水塔，而水塔上則装有容量为 20 米³的金属水箱。

第八节 無塔式压力水管

第 316 圖就是無塔自动电动抽水设备 BЭ-2.5 的全圖。它的生产率为每小时 2.5 米³。这种电动抽水装置由下列各联动机组所构成：电动机(1)，自动吸水旋風式水泵(2)，气水鍋(3)，薄膜式开关(4)，电磁起动器(5)。

全部装置都配置在坑井内。它的作用如下：和电动机相联的水泵把水送到密封的气水鍋(3)以及和鍋相通的分水网支管中。如果需水处的耗水量小，則多余的水压入气水鍋内，并压缩鍋爐上部的空气。当压力达到一定程度时，装在鍋爐上的薄膜式开关(4)即自动切断和电磁起动器相联的电路。电磁起动器便切离了电动机，水泵便停止工作。水受鍋爐内空气的压力而流向需水处。鍋爐

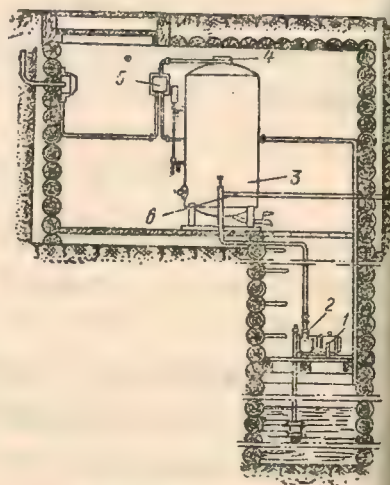


圖 316. 無塔式电动抽水设备 BЭ-2.5

1 电动机；2 水泵；3 气水鍋；4 薄膜式开关；5 电磁起动器；6 分支管网。

内的压力随着水的排出程度而逐渐下降，至一定时刻薄膜式开关通过电磁起动器便接合电动机和水泵。

因此，水泵能經常保証水管网内的水压，同时能自动作用。

电动抽水设备 BЭ-2.5 的生产率为每小时 2.5~5.0 米³，全压为 20~50 米。电动机的功率为 1.7 千瓦。

第九节 自动飲水器

畜舍内的分水是利用个体式自动飲水器 and 分水龙头来进行的。

最合理的是采用單个自动飲水器，它的优点就是任何时候都可以把任何量的水引至畜床。这可以在牛舍、犢牛舍(六个月的犢牛)、猪舍，有时在馬厩内安装自动飲水器来达到这个目的。在家禽舍中則安装自动引水器組。

牲畜的自动飲水可以减少 10~15% 的服务人員。由于牲畜在任何时候都可以無限制地得到飲水，所以它們可根据自身需要多次吸飲数量不多的水。进入飲水器的水总是新鮮而清潔的，而在冬天当水在畜舍的水管中停留一定時間，因而还可稍被加暖。有了自动飲水器后，既可减少水的消耗，又可提高管理牲畜技能。

目前，供牛飲水用的是一种單杯式自动飲水器 ПA-1，供猪用的是双杯式自动飲水器 ПAC-2，供家禽用的是組合式自动飲水器。

單杯式自动飲水器 ПA-1 可供兩头乳牛使用。

單杯自动飲水器盤内的水能自动随着牲畜的需要量湧出来。

單杯式自动飲水器 ПA-1 (圖 312) 由下列几部分所組成：飲水盤(1)、压板(2)、閥箱(3)、閥門(4)、閥門彈簧(5)、橡皮墊(6)、飲水器柵(7)、触輪板(8)、压板軸(9)、联結螺栓(10)。

自动飲水器 ПA-1 的工作程序如下：水从主水管經直立水管流入飲水器。水沿着触輪板内的水槽并經飲水器柵而流向作为閥

門座的橡皮墊。閥門彈簧緊緊地扣着閥門，使之貼緊環狀橡皮墊，以免水浸入飲水器盤。壓板一面支着閥門杆的外端，一面上升至尚有剩水的飲水盤下底。牲畜要取水解渴時，便用嘴頂着壓板，同時打開閥門。水經排水孔(11)而流入飲水盤。隨着水的噴出或達到一定止渴的程度時，牲畜便把頭抬起來，於是閥門和壓板由於閥門彈簧的作用而恢復原狀。

干綫水管大多裝在160~170厘米的高處(從地面至牛床上面的高度)，有的裝在整個秣槽背後。在最外邊的牛床附近，將干綫水管構成一個環形，並把它和外面的水管網入口處相聯結。為了便於修理每隔20~25米裝有封閉閥。

从干綫管中取水(圖318)是通過和干綫水管相連結的自動飲水器、分水龍頭、噴水龍頭等來實現的。直立管的下端同飲水器的壓板銜接，而上端同鞍形板銜接。在干綫水管上鞍形板銜接處鑽有直徑為10毫米的小孔。分水龍頭裝在離地面1.1米的高處，而噴水龍頭裝在離地面1.25米高處。

奶牛用的自動飲水器是在每兩個牛床間裝一個，並且固定在飼料槽的分隔支柱上。其高度離地面600毫米(從地面至飲水杯的上緣)。自動飲水器的位置應向着飼料槽的方向，只有在長形牛床

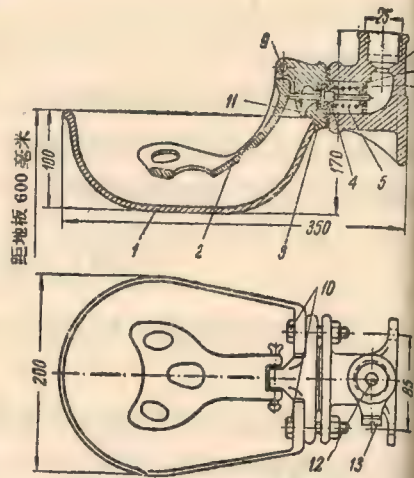


圖317. 自動飲水器 ПА-1

1 飲水器盤；2 壓板；3 閥箱；4 閥門；5 閥門彈簧；6 環狀橡皮墊；7 飲水器桶；8 軸輪板；9 壓板軸；10 聯結螺絲；11 排水孔；12 油門螺絲；13 油門螺絲帽。

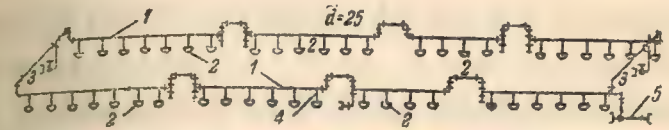


圖318. 奶牛用自動飲水器的裝置

1 直徑為25或32毫米的環狀主管；2 自動飲水器 ПА-1；3 分水龍頭和噴水龍頭；4 直徑為25毫米並和自動飲水器相通的直立管；5 外水管網入口處。

時，才容許將自動飲水器配置在支柱的外面。

自動飲水器 ПА-1 也宜於馬匹使用。為此目的，在每根直立管上還得另外裝上足以臨時斷水的裝置(如活門、水龍頭)。

上述這種斷水(時間為1.5~2小時)之所以必要，是為了避免因馬在工作回來後飲水。在馬舍里自動飲水器裝在畜床和單馬房內，其位置在飼料槽旁邊，離地面高達0.7~0.8米。

自動飲水器 ПА-1 的標準尺寸和重量為：長350毫米，寬200毫米，高170毫米，重7公斤。

以前出產的雙杯式自動飲水器 ПА-2 與自動飲水器 ПА-1 的區別在於：雙杯自動飲水器有兩個飲水杯，能固定在閥箱上，無特制的節流裝置。為了正常工作，自動飲水器 ПА-2 還與壓力網相接(在銜接處附近)，壓力至多為0.5。自動飲水器 ПА-2 的尺寸為：長665毫米，寬220毫米，高170毫米，重13公斤。

巴夫林斯基機械製造廠出產的豬用自動飲水器 ПАС-2 可用於兩個相鄰的豬食槽。

自動飲水器 ПАС-2 (圖319) 由下列幾部分組成：座架、浮子室蓋(3)、帶浮子的針形閥門機械(4)、兩個飲水杯蓋(1)、泄水橡皮帽(7)、橡皮塞的彈簧(6)。

在兩個飲水杯(2)之間有一個浮子室(3)，它與壓力水管相聯接。浮子室和飲水杯之間的孔道相通，用此浮子室和飲水杯內的水總是保持均衡的水位，為了保持水的清潔，自動飲水杯上有杯蓋，杯

盖伸出的外缘为 10 毫米。为了能吸到水,猪在饮水时用鼻子掀开杯盖。随着饮水杯内的水消耗程度,下垂的浮子便自动打开入水孔道,而水便经过此孔进入杯中。为了定期清淨自动饮水器,自动饮水器上装有由弹簧片持住的橡皮放水塞。这种自动饮水器是用四个螺钉固定在猪圈的地上的。

猪用的双杯自动饮水器 ПІАС-2 的外形尺寸为:長 480 毫米,寬 385 毫米,高 161 毫米。

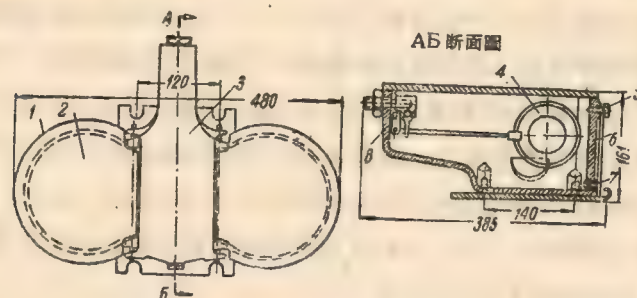


圖 319. 猪用自动饮水器 ПІАС-2

1 饮水杯盖; 2 饮水杯; 3 浮子室; 4 带杆浮子; 5 固定弹簧的螺钉; 6 薄片弹簧; 7 橡皮塞; 8 水箱。

第二章

牧場內部運輸

第一节 运输的特点和数量

在場本部範圍內或只在牧場內每天都要运送大量的飼料、粪便、牛奶、糞穢、燃料以及其他等。單位時間的運轉量按小時、晝夜、月或年計算,計算單位為噸。

利用專門的運輸設備來完成上述工作最有利、最省人力。

下列幾種運輸設備使用最廣:(1)地上窄軌鐵道,(2)單軌吊道,(3)各種無軌輕便小車。

地面窄軌鐵道和單軌吊道上行駛的小車有用手推的或馬力牽引的。

在確定載荷周轉量、選擇運輸工具以及規定運輸工具的数量時,必須考慮到下述牧場內部運輸的一系列特點:

1. 一年內各月間工作量的不均勻性,特別是在畜牧場條件下此不均勻性更為明顯。顯然,為要保證運輸工作,必須根據月份的最大載荷周轉量來計算。

2. 貨物有各式各樣的,所以也要求用各式各樣(式樣、大小)的小車來运送。為了运送糞便、液體飼料和精飼料,就需用不同的小車;而运送粗飼料和論個貨物,就需用各種平板車。

3. 由於某些貨物特點以及貨物本身生產過程的不同,而使小時運輸工作量有很大的不均勻性。例如,多汁飼料、液體飼料、青貯飼料等,為了避免損壞,就不宜在整個工作日內均衡地進行運輸,而應設在開始飼喂牲畜之前的一段時間內,根據一次飼喂所需量來進行運輸;牛奶應在擠奶後立即由牛舍送到牛奶房,等等。牧場內運輸的這些特點,要求在確定運輸工具数量時,根據小時最大載荷周轉量來計算,同時還規定了運輸工作必須同生產過程密切配合。

4. 如果運輸貨物的路綫不長,沒有超過 200~300 米,而載荷周轉量又很大,這就要為運輸效率創造條件,運輸效率在很大程度上取決於裝卸貨物時的長短。使各項工作都實行機械化就可以縮短裝卸時間,這就有可能把運輸效率提高若干倍,換句話說,即把運輸工具的需要量減少若干倍。

任何運輸工具的工作效率都可按下列公式求得:

$$Q = G_{ep} \left(\frac{60}{T} \right) \text{ 噸/小時}$$

式中: Q ——運輸效率 噸/小時;

G_{ep} ——運輸工具的載重量 噸;

T ——全部周轉所用的時間 分鐘。

全部貨物周轉所用的時間 T 之和等于貨物運轉時間 t_1 加車運轉時間 t_2 加裝貨物時間 t_3 加卸貨時間 t_4 的和：

$$T = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 \quad \text{分鐘}$$

實行机械化可減少裝卸所需的時間，并可顯著地縮短 T 值，而可提高運輸效率。

5. 牧場內運輸，應對室內外貨物的運送都同樣有利，應當具有高度效率，應當便利貨物的裝卸，應當使用簡便、安全、價廉。

第二节 地上窄軌鐵道

地上鐵道的作用 地上窄軌鐵道不僅用于場內運輸，也常用于場外運輸，例如作為場本部與田地間的運輸，以及在进行建築工作时作為運輸木料用的臨時性的道路等。

與單軌吊道比較，地上窄軌鐵道的造價低廉，使用簡便、安全。如果運輸距離長，貨物周轉量大，很容易把地上窄軌鐵道改為馬車運輸路。地上窄軌道的缺點：必須經常清掃道路上的積雪和髒物。而在畜舍內時，還要清掃糞便和飼料，同時裝貨也較不便。

雙窄軌鐵道是由 600 和 750 毫米寬的軌道建成的。600 毫米寬的軌道在農業方面採用最廣。這種鐵道的結構有下列幾個主要部分：路基、路面設備（如枕木、軌道、移動轉轍器、轉盤）和車輛。

道路結構 為了排除雨水，在路基兩旁應挖出排水溝，在各水溝處架上最簡單的橋梁或橫管。在供馬力牽引小車用的道路上，其中有一條側水溝要向一旁移，以加寬馬行小道。

各工作地段用的道路，其坡度不宜超過 0.01 米（或者就是 100 米道路，其坡度不應超過 1 米），馬力牽引的道路，其坡度也不應超過 0.015 米。若既有坡度又是在轉彎處，則道路的曲率應低於 50%。

在窄軌鐵道同土道及其他道路交叉處，應留出交叉叉。

最好用斷面為 120×200 毫米的松樹或樅樹作枕木，其長應等于軌道寬的兩倍。在 600 毫米寬的軌道上，枕木間的距離應為 710 毫米，若軌道寬為 750 毫米，則枕木間距離為 830 毫米。

工廠生產的窄軌鐵道用的鐵軌有不同的規格。其中通用的是 5、7、8、11 號鐵軌，這几种鐵軌的高度為 50~80 毫米，重 5~11.2 公斤，長 5 和 7 米。在連接處用兩個螺栓和兩塊蓋板把鐵軌連結起來（圖 320）。為了防止鐵軌由于熱而引起的自由伸長，在鐵軌兩端事先留出 5~8 毫米的隙縫。裝成後，用道釘把鐵軌固定在枕木上。

在畜舍內，枕木和鐵軌都鋪在地板上。

600 毫米寬的軌道，其轉彎最小半徑為 40 米。為了使車輛任意通過轉彎地段，事先要把鐵軌適當加寬。

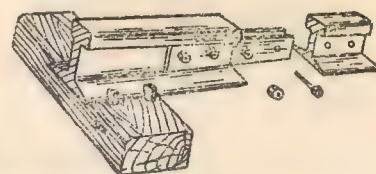


圖 320. 鐵軌如何固定在枕木上及其連接方法

轉轍器裝在道路的交叉處，轉盤裝在兩路岔口。利用轉盤不僅可以把道路交叉起來，而且隨着轉盤的轉動，可以把小車從某一條道上調到另一條道上。圖 321 就是生鐵制轉盤的全貌。轉盤裝在深入地下的混凝土的基台上，它由兩部分組成：不動圓環(1)和帶滾球的夾圈(4)以及用環形軌道支架在滾球上的上滾動板(2)。滾動板上有鐵軌形的凸出部分，或者有低凹部分(3)以便輪緣由上通過，它們互成直角。

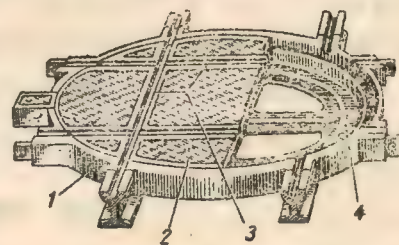


圖 321. 轉盤
1 不動圓環；2 上滾動板；3 輪緣通過的低凹部分；4 帶滾球的夾圈。

構架梁固定在天花板梁上,然后把鉄軌吊在支承結構的構架梁上。在 ДП-300 單軌吊道中,特制斷面的 P5/TE 形萬能鉄軌已得到採用,這種鉄軌對於吊道或地上鉄道都同樣適用。這種萬能鉄軌掛在間距為 2 米的特制高架 upper 端,軌條下緣就是載貨吊車輾軸用的支柱。鉄軌之間的連接也是用吊軌所採用的軌條締結配件連接的。

在軌條締結配件之間,每隔 2 米有一道鉄軌吊架。鉄軌吊架或是軌條締結配件都吊在吊軌的支承結構上或吊在托架和拉杆上的天花板梁上。拉杆的上端用托架支着,而其下端則插在吊架或軌條締結配件上面一個孔道里。為了調節軌條高度,事先留有四個孔。

安裝吊軌時,必須注意到軌道吊架上的負荷量——載貨小車的全部重量——可能達到 500 公斤。

在軌道的轉彎處應裝有半徑為 1~2 米的彎形鉄軌,在交叉點應裝有三路轉轍器,在軌道直角交叉處應裝有道岔。有時在吊道上有另一條路線交叉時,為使車輛能夠通過,在橫向處裝有轉向軌道(6)(圖 323)。轉向軌的一端和主軌相接,而另一端則用帶彈簧的特制定位器支在結合處。三路轉轍器,交叉點以及轉向軌的操縱是用繩索和搖把來進行的。為了防止貨車出軌,在鉄道兩端都裝有獨頭綫。

鉄路車輛 凡是在 ДП-300 吊道行駛的每輛小車都裝有手搖起重機械,這種手搖起重機械能使車身下降,以便裝載貨物。圖 324 就是這種小車的全貌。

金屬車箱 (1) 用軸頸(2) 吊在借助兩根鎖鏈(5) 挂在起重鼓(11) 上的拱形鉄(4) 的兩端。起重機(8) 乃是一個封閉着的箱子,其上有一對圓柱狀的齒輪,有鏈輪(7) 和拉鏈(6)。拉動每根拉鏈可使起重鼓轉動,而起重鼓纏繞或松放鎖鏈可使車身下降或上升。小車的重心落在軸頸上——轉動軸線上,所以為了控制車身不致任意傾翻需裝

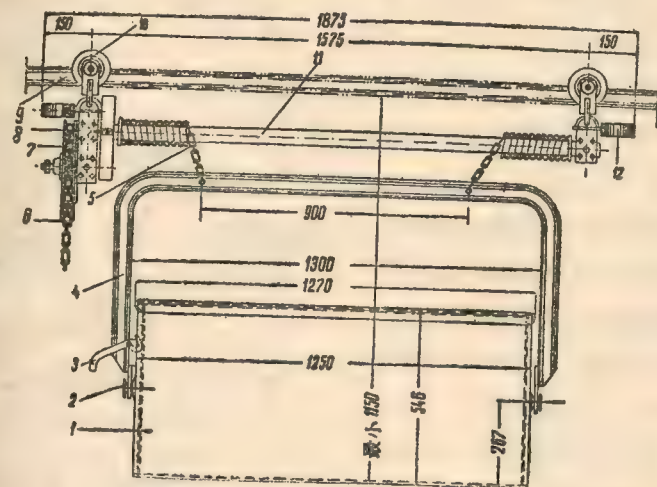


圖 324. 高架軌道上的小車

1 箱狀車箱；2 軸頸；3 控制器；4 拱形鉄；5 鎖鏈；6 拉鏈；7 鏈輪；8 起重機；9 鉄軌；10 滑輪；11 起重鼓；12 緩沖器。

上控制器(3)。小車的載重量為 300 公斤(有效載荷)。

在直的平道上以速度每秒為 1~1.2 米行駛時,載貨車的滾動阻力至多為 16 公斤。

除了 ДП-300 吊道以外,實際上還應用其他的吊道,例如,條鋼制的鉄軌或是由兩條角鉄裝成的軌道等,此外,還用 Г-型支柱代替 П-型支柱。

第四節 裝卸工作機械化

自流裝置 採用各種自流運輸裝置才能使根莖類作物、谷粒及其他貨物裝卸工作機械化。所謂自流運輸裝置,如圖 325 所示計有:傾斜板、斜槽、斜管、滾柱式輸送器、螺旋式斜面。貨物輸送途徑是從上到下或者是短距離的坡道時,可以採用上述設備來輸送粒狀產品和散個貨物。

在傾斜板、斜管以及螺旋式斜面固定工作面上运送产品的必要条件,就是工作面和地平面之間要有一定的斜面。

傾斜板、斜管或螺旋式斜面 and 地平面之間的正常坡度是这样: 运谷物时—— $30 \sim 35^\circ$, 麵粉—— $65 \sim 70^\circ$, 糠—— $60 \sim 63^\circ$, 馬鈴薯—— $32 \sim 35^\circ$, 根莖类作物—— $40 \sim 45^\circ$ 。

傾斜板是由刨过的光滑木板或者薄鋼板制成的。运根莖类作物用的傾斜板有时是用窄的橫平板作的, 橫平板間有一定距离, 以便篩去沙子和碎土。

斜槽和斜管(圖 325, I 和 II)是用木板或薄鋼板作成的。斜槽和斜管的橫断面可以是在正方形的, 長方形的或者圓形的。

磨坊和倉庫多采用螺旋式斜面(圖 325, III), 用这种运输工具可以从上至下地輸送粮袋或麵粉袋, 盒形貨物, 塊狀餅渣及其他論个貨物。螺旋式斜面的工作面通常是具有淺平底或凹形底的鋼板制槽。螺旋的半徑是根据論个貨物的自由移动的計算来选择的, 而它和水平面之間的斜角和普通傾斜板一样。螺旋式斜面占用的地方小, 使用簡便。

滾柱式輸送器(圖 325, IV)用来將奶桶、箱子、大桶以及其他类似的貨物沿水平道路或向下具有不大的斜坡的道路运送。滾柱式輸送器的机架大都用角鋼作成, 即滾柱則是用鋼管段作的。管子可在軸頭的軸承上自由轉动, 而軸頭裝在机架梁的穿孔里。

滾柱式輸送器的構造有兩種类型: 一种是移动式, 由長达

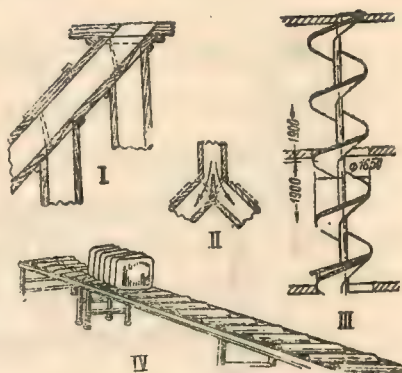


圖 325. 自流輸送裝置簡圖

I. 和 II. 斜槽和斜管; III. 螺旋式斜面;
IV. 滾柱式輸送器。

2.5~3.0 米的各分段所構成, 一种是固定式。这两种类型的滾柱式輸送器都裝在地上的支架上, 与貨物轉運方向成 $3 \sim 5^\circ$ 的角度。在滾柱式輸送器上裝好的貨物借自重的作用而沿着滾柱向下滾动。在弯曲路段調运貨物时, 得先裝上迴轉構件。

傳动裝置 在貨物起重和运输傳动的机械中采用最广的有: 斗式升运器、括板式运输器、帶式运输器、螺旋式运输器、气流式运输器、起重机。

斗式升运器主要用于垂直升运, 以輸送各种粒狀产品和小塊狀产品。斗式升运器的承运部件就是繞在上鼓輪(2)或下鼓輪(5)上的帶斗(4)的無限鏈帶(圖 326)。

在运产品时, 产品首先进入升运器的下端(座板), 然后随着無限鏈帶的轉动裝入斗內, 繼而上升并拋入上端(1)的出口。斗式升运器有木制的或薄鋼板制的, 其高度和生产率可能不一样。在干燥条件下工作的升运器所用的鏈帶, 是棉織品或皮革品, 反之, 在高湿度条件下工作的升运器所用的鏈帶則由浸膠帶制成或以鏈条代替之。在后一种情况下在上下端的軸上將以鏈輪来代替皮帶輪, 为了調节鏈帶或鏈条的紧度, 可用張紧螺栓把被動鼓輪或鏈輪的軸連同軸承一起下降或上升。

斗式升运器調运下列产品的速度是: 谷类作物每秒鐘为 2~4 米, 粉狀产品——1~1.5 米, 根莖类作物——0.3~0.5 米。

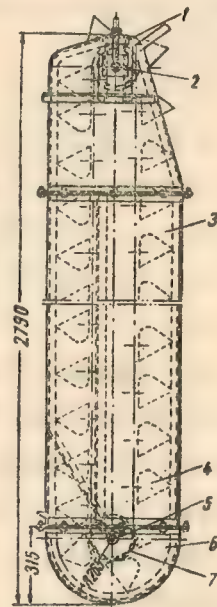


圖 326. 斗式升运器

1 上端; 2 上鼓輪; 3 鉤环鏈; 4 斗槽; 5 下鼓輪; 6 下端; 7 鏈輪。

括板式运输器(圖 327)是在水平道上或上升坡度为 45° 以下的傾斜道上輸送下列产品:塊根塊莖、青貯料、莖稈切割段、厩肥及其他产品。这种运输器是由槽(3)和帶有括板(2)的無限鏈条(1)所組成,鏈条圍繞主动鏈輪和被动鏈輪轉动。括板沿着槽移动而帶住裝在槽內的产品沿底拖运,然后通过底上的孔拋出。

在生产率不高的这种运输器上,括板沿着槽底滑动,而在那些用于重載荷的結構上,括板裝有支持在縱向导向器上的滾柱或突緣。

括板式运输器的槽,有用木板制的,上复以厚度达 2~4 毫米的薄鋼片。运输槽横断面的式样,应与刮板的外形相适合。刮板移动速度通常每秒鐘为 0.2—1.0 米。

帶式运输器主要用来輸送粒狀物資,和括板式运输器一样,可用在水平道或具有傾斜度(30° 以下)不大的斜道。这种运输器可用在谷物貯藏室、蔬菜貯藏室、飼料車間等等。而可动帶式运输器則宜于建筑工作和土方工程,以及轉运籽粒及其他等。

帶式运输器是一个浸膠棉織帶或棉織帶,它被張紧在机架端上的两个鼓輪上。上工作支帶支持在滾柱上,滾柱固定在机架上并繞軸自由迴轉。为了形成帶子的凹曲,支持滾柱由三部分或五部分構成并沿圓弧綫配置成列。这样可以增加帶子上裝載的物質層,并且可以防止它們撒落。帶子利用电动机由主动鼓輪傳动。在运输器長度不大时,帶子的紧度可用被动鼓輪沿机架移来进行調整。但当長度很大时,固定式运输器裝有特殊的張紧裝置。根据

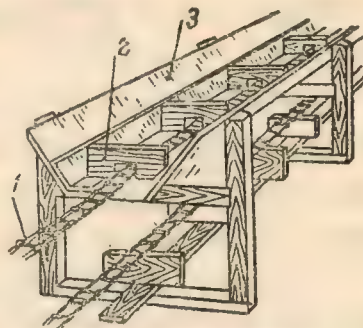


圖 327. 括板式运输器
1 鏈条; 2 括板; 3 槽。

所需的运输器的生产率的决定,帶子的寬度为 200~600 毫米。帶子的运动速度与斗式升运器相同。

螺旋式运输器是在水平道或 30° 以下的傾斜道上輸送粒狀物資和小塊物資。有时也用这种运输器来进行垂直升运。

帶螺旋叶片的軸(3)(圖 328)是由螺旋式运输器的工作部分,螺旋叶片軸放在木槽或金屬槽(2)或管子內。把物資放在槽的一端,被迴轉軸上的螺旋叶片帶走,不断向另一端輸送。

螺旋軸大都由鋼管制成,而叶片則由薄鋼片制成,單独的螺旋联起来并焊在管子內。軸位于螺旋槽的軸承上,軸承間距为 2~3 米。在裝置軸承的地方,管狀軸被截断并在其端上固定了軸頸,管狀軸就以此軸頸在軸承內迴轉。軸借助于齒輪和皮帶輪由电动机或傳动軸傳动,齒輪安在軸外端的任一端。

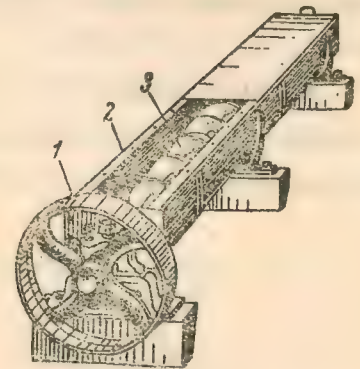


圖 328. 螺旋式运输器
1 傳动机構; 2 槽; 3 螺旋。

螺旋式运输器的直徑为 100~600 毫米,長 30 米或更多一些。螺旋式运输器的效率取决于螺旋直徑、螺距和轉速,其差別很大。

螺旋式运输器由于結構簡單、生产率高、使用可靠而簡單,因此它極广泛地用在飼料車間和飼料貯藏室,也用在各种机械的个别機構中。

气流式运输器 这种运输器可用来將物資向任何方向运送,它主要用来輸送谷物、粉狀产品、干草、莖稈、谷糠、青綠飼料切割段、莖稈切割段等等。气流运输器的特点:虽然它能量比耗較大,但比較簡單,使用便利,生产率高,裝卸工作能完全实行机械化。

气流式运输器的作用原理：利用風扇所产生的气流使产品沿着管道移动。

在農業中应用的气流运输器有：加压式和抽吸加压式两种。

在加压式运输器里，产品的输送途径是：有时通过風扇壁的侧向孔(圖329, I)被吸入，有时通过特殊安置在加压管道内的吸入漏斗(圖329, II)。凡是不会被風扇叶片的机械作用损伤的产品(如莢稈、青綠飼料切割段、麦类和谷类飼料等)都可以用第一种方法来输送。采用第二种方法，产品只是受空气流的影响而無任何损伤。

抽吸加压式运输器(圖329, III)普通用于飼料車間、磨坊和倉庫以运送各种粒狀产品。这种运输器对于在粉碎机和磨粉机工作过程中將磨碎的粉抽吸和升运入箱子内这一方面極為方便。

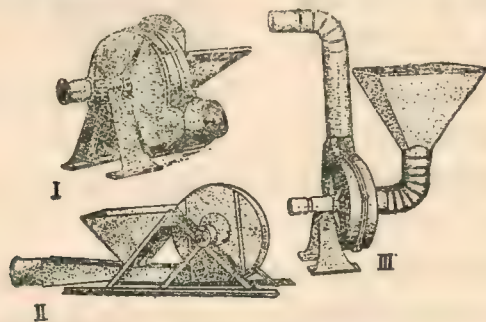


圖 329. 气流式运输器

I. 側向喂入加压式； II. 由管内喂入加压式； III. 抽吸加压式。

沿管道输送各种产品时，要求空气流有一定的速度。規定输送麵粉、莢稈切割段和木鋸屑时，空气流速度每秒鐘为 10~15 米，谷物——15~20 米，青綠飼料切割段——25~30 米。空气流必要的速度在各种情况下可用計算方法确定。

气流式运输器的管子是由每段長达 1~3 米的各个分段裝配而成。管徑根据所需的生产率来确定，输送谷物、麵粉及其他細小

产品时，气流式运输器的管道的直徑为 100~300 毫米，输送莢稈和干草时，其直徑为 300~600 毫米。在安装气流输送器时，应避免急剧迴轉、縮小和不平等現象，否則会引起很大的阻力。

为了去掉空气和产品中的杂物，在气流式运输器一端裝有聚集器。聚集器是一个中空の圓筒，其直徑比輸送管的直徑大 8~10 倍，圓筒下面有一个帶产品流出支管的圓錐体。圓筒上都在垂直空气管上盖有帶孔的盖，它使聚集器的內壁同大气相通。帶有产品顆粒的气流进入聚集器后，其速度便急剧下降，因此一部分产品受到重力作用而下墜，而清潔的空气即沿着管道往上升。聚集器主要是在輸送麵粉及其他細小的、輕便的产品时采用的。

特制起重机 特制起重机用于下列場合：从蓄粪池把厩肥裝上雪橇、馬車或汽車，向儲草房卸下干草(包裝好的)，起卸袋裝物、桶及其他貨物。

冬天把厩肥送到田里，要經過三次裝卸，因而花費很多劳动。先进牧場的經驗証明这一劳动过程可以实现机械化。因此，在畜牧場內应建立蓄粪池，这种池子是用單軌吊道或地上鉄軌以及帶机械起动机的絞車裝置起来的。

圖 330 所示即上述蓄粪池的橫断面圖。每天用小車把糞便从奶牛房、豬圈以及其他畜舍送到蓄粪池內，糞便可堆集 2 米高。利用軌道和傾翻式小車便易于迅速从牛舍內进行收集、送出、卸下糞便的工作。而实行机械化把糞便裝上运输工具送到田地里，便要裝置起重机(圖 331)，这种起重机就是帶鉤和帶电动絞車的特制空中吊运小車。起重机的全部裝置：沿着高吊道行駛的空中吊运小車(2)、起重机鉤(4)、动滑輪(3)、帶滑輪的牽引起重機繩(5)、电动絞車(6)、滑輪上的第二根繩上挂的平衡錘(1)。

起重机开动的方法如下：接合絞車后，帶鉤的吊运小車由于平衡錘的作用而沿着軌道向極左边(按圖的方位)滾动，一直滾到軌

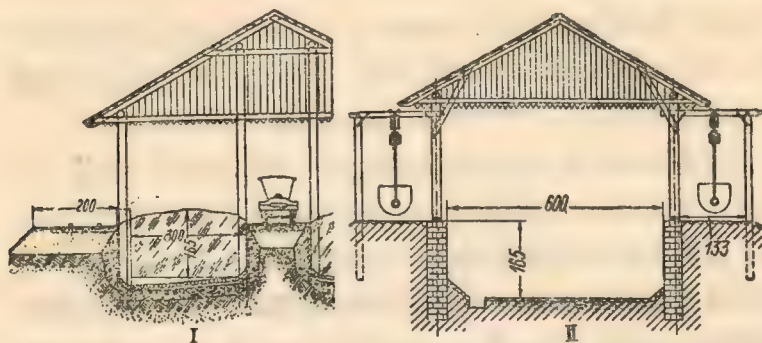
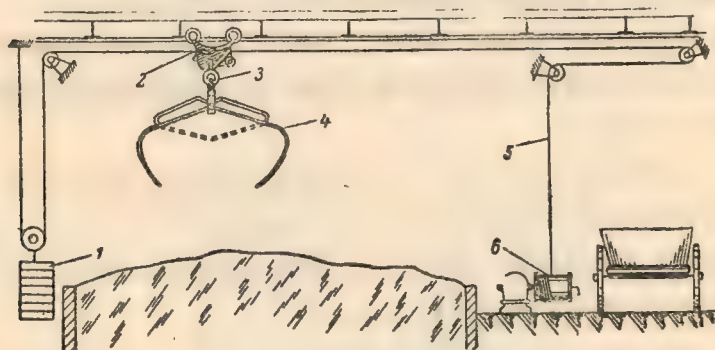


圖 330. 机械化蓄粪池的横断面圖

I. 有兩條窄的深溝和地上軌道的蓄粪池； II. 有一條寬溝和單軌吊道的蓄粪池。

圖 331. 裝糞便用的以电动絞車和机械化
起重機裝備的蓄粪池

1 平衡錘； 2 吊運小車； 3 小車滑輪； 4 起重機鉤；
5 牽引繩； 6 电动絞車。

道上裝置的緩衝器為止。這時用鉤子自動把吊運小車固定下來，而起重機鉤由於自重的作用而垂。起重機鉤下墜後，其尖端便箝着糞便。接着工作井動拉繩纏在鼓輪的絞車上。由於拉繩的張力，起重機鉤便合攏了，并箝着 150~300 公斤的糞便，上升到頂端。這時起重機的滑輪被緩衝器固定着，而支撐吊運車的鉤即往上升，吊運小車同載物的起重機鉤一起向右边卸貨處移動，同時平衡錘也往

上升。在卸物處工人用繩索把滑輪上的緩衝器解開，於是起重機鉤又下垂，同時開啓。卸物後，起重機鉤上升，同時由於平衡錘的影響（关上絞車時）而又回到原来的位置。一個工人用這種起重機 1 小時能裝 5~10 噸糞便。要開動絞車時需要功率為 1~1.5 千瓦特的电动机或者兩匹馬。

這種起重機還可以用來從車上把干草送入儲藏室。因此，軌道得吊在草棚棚頂下面，帶起重機的吊運車沿着整個草棚把一份一份干草送進去。

第三章

飼料加工过程机械化及电气化

第一节 飼料加工工艺

每一種飼料根據其性質、牲畜的種類和年歲而指定為某種牲畜食用，并且按照一定的方法進行加工。表 47 所載為主要飼料加工工序，這些工序由飼料加工機械來完成。飼料加工機械包括有：塊根塊莖洗滌機、塊根切碎機、飼料蒸煮器、青貯料切碎機、各式磨粉機、谷粒粉碎機、碎粕機、飼料混合機及其他等等。

飼料在飼料廚房和飼料車間內進行加工是比較方便和便宜的，而其所需的人力也比較少。

飼料車間是一所位於畜舍附近的單獨的建築物。飼料車間里應安裝有必要的飼料加工機械，以便為畜牧場的全部牲畜準備飼料。飼料廚房通常建築在牛舍和豬圈內，飼料廚房內安裝有為該畜舍內所飼養的全部牲畜準備飼料用的飼料加工機械。飼料車間和飼料廚房內所需安裝的機器，應根據所採用的飼料加工工艺和所要求的生產率來選擇。

具備機械化飼料車間和飼料廚房可避免飼料在加工時的損

表 47. 主要饲料加工工序

饲料	加工方案	加工工序
多汁饲料		
甜菜、饲用蕪菁、饲用胡蘿葡、冬油菜、馬鈴薯等等。	1.	洗→切。
	2.	洗→切→混合。
	3.	洗→蒸煮→搓揉或洗→切→蒸煮→搓揉。
粗茎饲料		
蕪稈、干草、谷糠等等。	1.	切碎→混合。
	2.	切碎→蒸→混合。
	3.	切碎→干燥→磨成粉→混合。
精饲料(谷物)		
燕麦、大麦、玉米(籽粒和果穗)、兵豆及其他。	1.	清潔→潤湿。
	2.	清潔→压碎。
	3.	清潔→粗粉碎。
	4.	清潔→細粉碎。
	5.	清潔→細粉碎→混合。
	6.	清潔→粉碎→鹽漬→混合。
	7.	清潔→粉碎→發酵。
精饲料(餅渣)		
燕麥餅、亞麻子餅、椰子餅、餅渣狀配合飼料及其他等。	1.	粉碎→清除金屬濕雜物→混合。
	2.	粉碎→清除金屬濕雜物→潤湿。

失，可得到高質量的飼料，能使繁重工作在可能範圍內實現機械化。

第二节 根莖类作物加工机械

塊根塊莖洗濯机 根莖类作物常常用滾筒式或爪式塊根塊莖洗濯机来洗濯。滾筒式洗濯机有連續作用和周期作用的兩種。在前一种机器上，飼料不断地被裝載到裝載槽(1)(圖 332)內，飼料从

那里喂入篩狀滾筒(3)，滾筒的一半浸在洗濯槽(2)內。当滾筒(3)轉动时，飼料在滾筒內滾动，由于飼料同滾筒板条和飼料相互之間产生摩擦而把污垢洗掉，飼料在洗濯的同时向滾筒端部移动。飼料在这里被固定在滾筒內的鏟舀出，升起并擲入卸載槽(4)內。

洗掉的污垢沉积在水槽底上，定期地同污水一起經排水口(6)放到下水道里去。淨水来自上水道，从洗淨的飼料出口处流入水槽。

МП-2.5塊根塊莖洗濯机(傳动式洗濯机，生产率为2.5吨/小时)备有两个洗濯滾筒和两个洗濯槽，因此它可提高洗濯質量，减少耗水量。1公斤飼料需耗0.3~0.6公升水，所需功率为0.8馬力。滾筒由傳动機構(5)来驅动，傳动機構由皮帶輪和兩对齒輪組成。滾筒每分鐘的正常轉速为16~20轉。

周期作用的滾筒式洗濯机的計算生产率通常在0.6~1.0吨/小时以下，这种机器只适用于小型畜牧場。在这种机器上，飼料是按份裝載，經過2~3分鐘的洗濯，然后輸出。洗濯机在洗濯飼料时往一个方向轉动，但是在輸出洗淨的产品时其方向將改变。

爪式洗濯机是一个混凝土槽或鋼板槽，在槽的下部懸裝着板

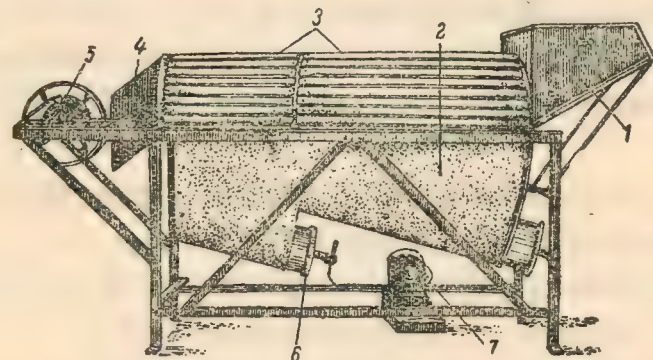


圖 332. МП-2.5 連續工作的滾筒式塊根塊莖洗濯机

1 裝載槽；2 洗濯槽；3 板条式滾筒；4 卸載槽；5 傳动機構；6 排水口；7 电动机。

条式筛子,槽的上部安装有轴,轴上固定着爪和掷出链,装入槽内的饲料被旋转轴上的爪搅拌并推向出口,洗净的饲料被链舀出并掷到卸载槽内。

爪式洗滌机常常安装有斗式升运器,这种升运器可把洗净的饲料送到块根切碎机或蒸煮桶内。污泥穿过板条式筛子下沉,并同污水一起经过洗滌槽的排水口(6)流出。

爪式洗滌机可以制成各种尺寸的,这种机器的构造简单,并且耐用,在制造得合乎要求时,要比滚筒式洗滌机省水,同时能得到良好的洗滌质量。

连续工作的滚筒式及爪式洗滌机的生产率可按式来确定:

$$Q = 60 nq \text{ 吨/小时}$$

式中: n —滚筒或爪轴每分钟转速;

q —链在每转掷出一份产品重量(吨)。

块根切碎机 这种切碎机主要被用来切碎牛和肥育猪用的一部分根茎类饲料。

大多数块根块茎都由于它们的尺寸和形状而难以被牲畜的牙齿咬碎,要咬碎它们就需耗费许多能量。块根块茎被切成小块时,可减少牲畜的咀嚼,改善牲畜对其有机体的吸收,勿须大块吞嚥,同时不会卡在食道内。此外,块根块茎容易和其他饲料混合成日料。

按照工作部分的形状,块根切碎机可分为圆盘式和滚筒式两种。这两种型式的块根切碎机都采用全面刃口和梳状刃口的刀片。前一种可把饲料切成喂牛用的宽块状切片;后一种可把饲料切成窄条(面条状)状切片,这种饲料切片适合喂牛犊和猪。

PKP-2.0 圆盘式块根切碎机(手动式根茎类作物切碎机,生产率为2吨/小时)由机座、喂入斗(3)(图333)、带有刀片(2)的垂直圆盘(1)和带皮带轮和手柄的轴以及卸载槽(4)组成。刀片有四把,它

们被安装在圆盘的四个径向开口内,并用螺钉固定,同时刀片可以移动,以便改变所切的切片厚度(在5~10毫米范围内)。刀片是双面的,其一面是全面刃口,另一面是梳状刃口。通过调换圆盘上的刀片的方法可以得到宽块状或宽20毫米的窄条(面条状)状的切片。

装在喂入斗内的根茎类作物在其自重的作用下落到圆盘表面上,圆盘在转动时以其刀片从根茎类作物上切下切片。切片穿过开口落入卸载槽(4)。

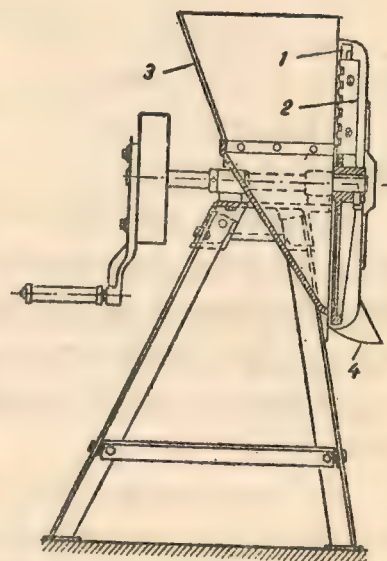


图 333. PKP-2.0 圆盘式块根切碎机

1 圆盘; 2 刀片; 3 喂入斗;
4 卸载槽。

PKP-2.0块根切碎机既可应用机械传动,又可应用手传动。在前一种情况下,圆盘转速每分钟120~150转时,1小时可切3吨饲料;在后一种情况下,1小时可切0.5吨以下的饲料。块根切碎机的生产率取决于刀片的安装和刃口的形状。

块根切碎机的生产率用式来确定:

$$Q = 60 V n r \text{ 吨/小时}$$

式中: V ——工作部分每一转时被刀片切下的饲料体积米³;

n ——圆盘或滚筒每分钟转速;

r ——每一立方米切片的重量(等于0.5~0.6吨/米³)。

用全面刃口的刀片并把饲料切成厚片(10毫米)时可达最大生产率。用梳状刃口的刀片工作时的生产率比用全面刃口刀片工

作时的生产率小二分之一。所需发动机的功率为1~1.5馬力。

塊根切碎机的刀片应定期地拆下进行磨銳。磨刀片时应使刃口成 16° 角,將其一面磨銳。

根莖类作物最好在喂牲畜之前切碎,否則時間久了切片会枯萎并發黑。塊根切碎机应当擱置在高处,这样切片可向車箱內自流。

飼料蒸煮器 蒸煮的馬鈴薯和根莖类作物主要是用作猪的飼料。为了蒸煮馬鈴薯和根莖类作物,蒸煮莖秆切割段,加热水及煮谷粒飼料(煮成飯),一般都采用飼料蒸煮器。飼料蒸煮器有固定式和可动式两种,并且被生产成两种尺寸的,其中一种每小时的計算生产率为0.5吨(在蒸煮馬鈴薯时),另一种每小时的計算生产率为1.0吨。

3K-0.5飼料蒸煮器(生产率为0.5吨/小时)由蒸汽鍋爐和两个安放在架子上的木桶或鉄桶所組成。

蒸汽發生器是一个垂直式鍋爐,它被安裝在磚砌的爐箱上。鍋爐由外壳和帶有垂直加热水管的耐热爐室組成,壁間空間和水管內充滿了水,水被燃料燃燒所生成的热气体加热。此时形成的蒸汽聚集在鍋爐的上部,并从那里沿着蒸汽管进入蒸煮桶內。

鍋爐上安裝有下述机件:指示鍋爐水位的玻璃水表,往鍋爐供水的手搖泵和給水箱,防止鍋爐蒸汽超过正常压力(0.2大气压)的水力安全裝置,放水开关。

鍋爐的加热面为3平方米,每小时的蒸汽生产率为60~70公斤。蒸汽依次进入蒸煮桶。其中一个蒸煮桶在卸載后,立即要裝上产品,而第二个蒸煮桶还在进行蒸煮。

蒸煮桶的容积各为275立升,在每个桶的上面有盖子封閉,盖子被帶有压紧螺釘的杠杆固定。桶內都安裝着第二層柵狀底板,底板可保証蒸汽的流通,从而促使下層飼料的加热更均匀。此外,底板形成的自由空間可作为髒物聚集的地方。为了排除冷凝水,在

桶的下部有孔并焊上管子。每个桶以其两个軸頸支持在鉄架上,以便在卸出飼料时能很方便的翻轉蒸煮桶。蒸汽沿着貫通在軸頸上的蒸汽管进入桶內。为了均匀地加热飼料層,而在桶內蒸汽管上作有許多孔。一桶馬鈴薯的蒸煮時間为25~30分鐘。当蒸汽从蒸煮桶上的冷凝水管內开始排出时,就說明已經蒸熟了,此后要停止給汽,并把桶在密閉状态下停放5~7分鐘,以便使飼料徹底軟化。

3K-1.0 飼料蒸煮器(圖334)由蒸汽鍋爐和裝300公斤馬鈴薯的三个鋼桶組成,每个桶都以橡膠軟管与蒸汽鍋爐相接。

3K-1.0 蒸煮器的鍋爐具有面积为6平方米的受热面,3K-1.0 蒸煮器与3K-0.5 蒸煮器的差別在于具有和鍋爐制成一体的金屬火箱、水加热器,其一般構造也比較完善。

裝滿飼料的蒸煮桶同鍋爐并列,并且要按照次序把每个桶上的橡膠軟管接到鍋爐上。鍋爐可在同一个時間內向两个蒸煮桶內供汽。

蒸汽式飼料蒸煮器的技术規格載于表48內。

莖秆切割段、谷糠及其他的粗莖飼料最好是在單独的木箱內进行蒸煮,木箱可由牧場自己制造,木箱应擱置在蒸煮器的蒸汽鍋爐附近。木箱裝上飼料之后要加水,压实并用

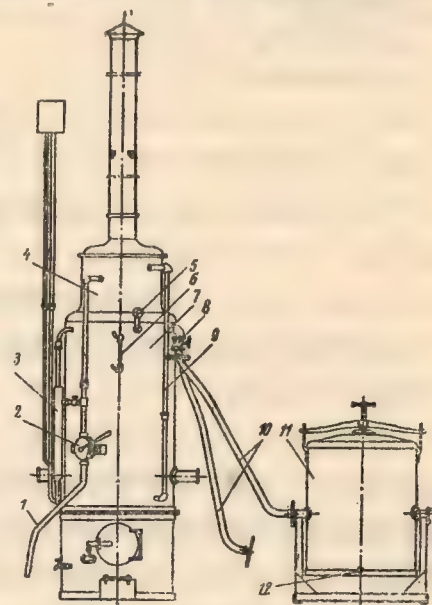


圖334. 3K-1.0 飼料蒸煮器

- 1 水泵的汲水管; 2 水泵; 3 水力閘門; 4 熱水器; 5 壓力計; 6 玻璃水表; 7 蒸汽鍋爐; 8 放汽樞紐; 9 鍋爐的給水管; 10 蒸汽管; 11 蒸煮桶; 12 冷凝水排放孔。

盖子封闭。此后由蒸煮器的鍋爐順着蒸汽管向木箱內給汽,经过 1 小时的蒸煮,再使箱內的薯秆切割段在密閉的情况下停放 2~2.5 小时。1 公斤干的薯秆切割段需要消耗 300~350 克蒸汽。

表 48. 蒸汽式飼料蒸煮器的技术规格

指 标	3K-0.5	3K-1.0
蒸煮桶容积 立升.....	275	450
馬鈴薯的裝載量 公斤.....	200	300
蒸煮一桶的时间 分鐘.....	30	30
蒸煮馬鈴薯时的生产率 吨/小时	0.5	1.0 以下
鍋爐的加热表面 平方米.....	3	6.0
鍋爐內蒸汽的工作压力 大气压.....	0.2	0.2
鍋爐的蒸汽生产率 公斤/米 ² ·小时.....	24~27	25~27
無火箱蒸煮器的重量 公斤.....	600	1500 (爐灶)
蒸煮一公担馬鈴薯时木柴的耗量 公斤.....	6~8	6~8
蒸煮一公斤馬鈴薯时蒸汽的耗量 克.....	150~180	150~180

在牲畜头数多的牧場內,如果需要为养猪場設備飼料車間时,那末最好采用悬吊在天花板梁上的一种單独的蒸煮桶,其容积应为 1~2 吨。蒸汽是通过蒸汽管从鍋爐內流进蒸煮桶內的,鍋爐应当安装在單独的鍋爐房內。这样的蒸煮桶常常安装着卸载的螺旋推送器——揉碎机。

目前生产了一种电热式蒸煮器,这种蒸煮器是裝有电热部分的蒸煮桶,或者是一种帶有电极蒸汽鍋爐的蒸煮桶。后一种是在通入金屬薄片(电极)的电流的作用下进行水的加热和汽化,电流則經過水通到电极上。所得到的蒸汽沿着蒸汽管流进普通蒸煮桶內。电热式蒸煮器使用方便,衛生,但需耗費大量的电能,只有在价值不高,每 1 千瓦小时电力不超过 10 戈比时,利用这种蒸煮器才經濟有利。

馬鈴薯揉揉机 为了把蒸煮的馬鈴薯及其他根莖类作物揉

碎,需要应用下述两种型式的馬鈴薯揉揉机:梢釘式和攪龙式揉揉机。前一种机器的工作部分是帶有梢釘的軸和固定式篩子;梢釘可把飼料揉碎,并且迫使它穿过篩子。后一种机器的工作部分是旋轉式攪龙,攪龙安装在壳体内,其工作原理同攪肉器相似。攪龙在抓住飼料的同时,迫使它通过篩子,或者迫使它穿过固定在壳体内的許多固定梢釘。

KM-1.5 攪龙式馬鈴薯揉揉机利用机械傳动时的生产率 3 吨/小时,利用手傳动时达 0.5 吨/小时;揉揉机工作时所需电动机的功率为 1.5 千瓦。

飼料加工机組 飼料加工机組既可对塊根塊莖进行加工,也可以調制各种各样的飼料混合物。这种机組可大大地改善飼料加工的工作組織,价格便宜,其所需占用的生产面积比完成同类工作的各种單独的机器所需占用的总面积要少得多。

KPK-1.5 飼料加工机組(圖 336)是一部綜合性机器,这种机器可洗濯并切碎根莖类作物,可蒸煮整个的或切碎的塊根塊莖,最后可使其与各种附加物进行混合,可調制由青貯馬鈴薯、精飼料、干草粉和液体附加物所組成的飼料混合物。

机組由塊根塊莖洗濯机(1)、塊根切碎机(8)、斗式升运器(4)、蒸煮桶(3)、热水槽(2)、揉揉-混合器(9)、电动机(7)、帶有傳动裝置的減速器和机架(5)所組成。

机組的塊根塊莖洗濯机与大家所知道的 MП-2.5 洗濯机之間的主要差別只在于裝載箱(1)的構造。裝載箱內安装有攪拌器和調节閘門,攪拌器上有两个梢釘;調节閘門由操縱器来操縱。被洗濯机洗淨的飼料沿着振动式斜槽輸出,斜槽的振动可防止洗淨的塊根塊莖停止向升运器接收箱前进。

当槽升起时,飼料便流进塊根切碎机的喂入斗,以便进行粉碎。

机組切碎机(8)的垂直圓盤与 PKP-2 塊根切碎机的圓盤之間

的區別在于切割圓盤上的四個扇翼，借助扇翼可將切碎的塊根塊莖切片送入升運器的裝載箱。

在斗式升運器(4)頂端安裝有可折式斜槽。從升運器內卸下的飼料根據斜槽的位置卸入蒸煮桶或運輸車的車箱內。機組的蒸煮桶(3)安裝在塊根塊莖洗濯機和搓揉-混合器(9)的上面，蒸煮桶繞垂直軸綫轉動。桶內被隔成兩層，它們相互之間絕緣，每層可裝 250 公斤馬鈴薯。桶的上半部和下半部都裝有配氣管、上裝載口和下卸載口。

安裝有配氣管的熱水槽(2)可加熱水或脫脂乳，其中的水和脫脂乳系用來調制飼料混合物的。

搓揉-混合器被用來搓揉蒸煮的飼料和調制飼料混合物。飼料混合物調制時所需的精飼料用管型配量裝置來配量。因此，在不停止機組工作的情況下，就可使配量改變。

機組的各個工作機構用減速器和傳動裝置來驅動，其所需的電動機功率為 2.8 千瓦。

機組的各個工作機構都安裝在機組的機架上，機架由兩個可卸部分（下部和上部）組成，可卸部分是用角鋼焊成的。機架的上部和下部以螺釘連接。

3K-1 飼料蒸煮器的鍋爐是飼料加工機組的蒸汽發生器，鍋爐沒有安裝在機組的機架上。KPK-1.5 飼料加工機組的技術規格載

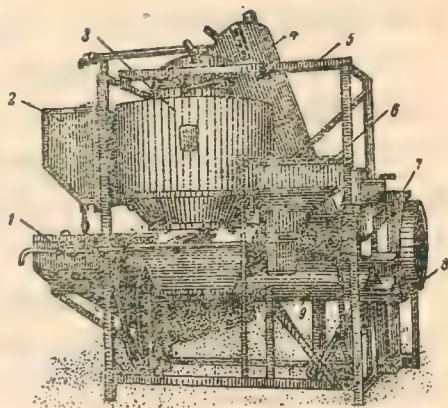


圖 335. KPK-1.5 飼料加工機組

1 塊根塊莖洗濯機的裝載箱；2 熱水槽；3 蒸煮桶；4 斗式升運器；5 機架；6 配量箱；7 電動機；8 塊根切碎機；9 搓揉-混合器。

于表 49 內。

表 49. KPK-1.5 飼料加工機組的技術規格

指 标	数 据
重量 公斤.....	1200
外廓尺寸 毫米:	
長.....	2640
寬.....	1660
高.....	2810
生产率 公斤/小时:.....	
蒸煮馬鈴薯時.....	325 以上
調制飼料混合物時.....	1500
切碎根莖類作物時.....	2000 以下
電動機功率 千瓦.....	2.8
蒸煮 100 公斤馬鈴薯時的蒸汽耗量 公斤.....	16
蒸煮桶內的蒸汽压力 大气压.....	不超过 0.25

3CK-3 飼料蒸煮混合器（垂直式）這種機器適合大型养猪場蒸煮飼料和調制各種飼料混合物用。

蒸煮混合器（圖 337）由下述主要組合機件組成：斗式裝載升運器(1)、螺旋輸送器(3)、圓筒(7)、帶有鏟(14)的垂直軸(8)、傳動裝置和加工後的飼料輸送器。

斗式裝載升運器(1)和螺旋輸送器(3)是把精飼料運入機器圓筒內的機構，它們由單獨的功率為 1.5 千瓦的電動機來驅動。蒸煮混合器的圓筒高 1600 毫米，直徑 1412 毫米。圓筒被水平隔板分成上下兩室：上蒸煮室高 1200 毫米，下混合室高 400 毫米。蒸煮室上部平蓋上有：帶封閉螺紋的多汁飼料裝載口，精飼料裝載口和垂直軸的軸承體殼。在平蓋里面固定着兩個帶孔的環形管，潤濕飼料所用的熱水由此管供應。圓筒內的水平隔板上有兩個被活門關閉的轉載孔。

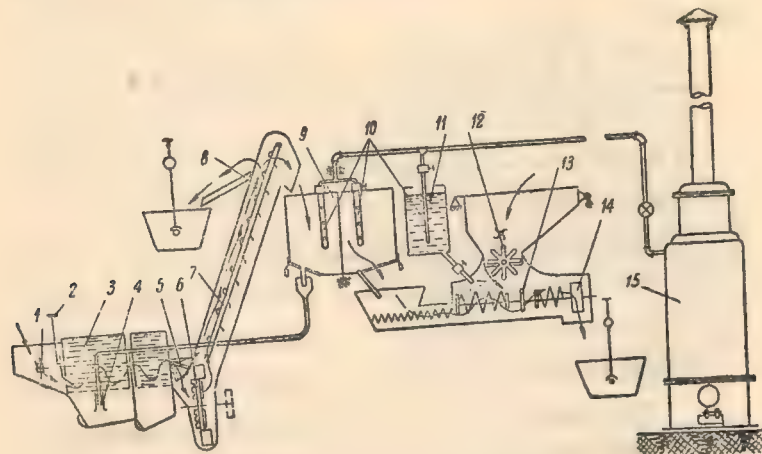


圖 336. KTK-1.5 飼料加工機組工藝過程示意圖

1 翻轉器；2 閘門操縱器；3 塊根塊莖洗滌機；4 冷凝水收集管；5 振動式斜槽；6 塊根切碎機；7 斗式升運器；8 翻動槽；9 蒸煮桶；10 配氣管；11 熱水槽；12 配量裝置；13 攪拌-混合器；14 葉片；15 蒸汽鍋爐。

為了能把調制好了的飼料混合物卸下來，在混合室底板上作有被活門關閉的孔。圓筒的圓柱形表面上焊着棱柱形的側向管，側向管的上部寬大并安有翻動活門，補充飼料就通過此活門裝入蒸煮室或混合室。

蒸汽從單獨的 3K-1 蒸汽發生器經蒸汽帶和垂直軸上部空心部分進入蒸煮室。

帶有鏟的垂直軸安裝在飼料蒸煮混合器的中心軸線上。蒸煮室內的一段垂直軸上安裝着三個攪拌飼料用的鏟和兩個卸載鏟（往混合室內卸蒸煮的飼料）。在混合室內的一段垂直軸上安裝有兩個混合飼料用的鏟和兩個卸載鏟（往加工後的飼料輸送器上卸飼料混合物）。

帶有鏟的垂直軸和加工後的飼料輸送器通過傳動裝置由電動機來帶動，電動機的功率為 8 千瓦。

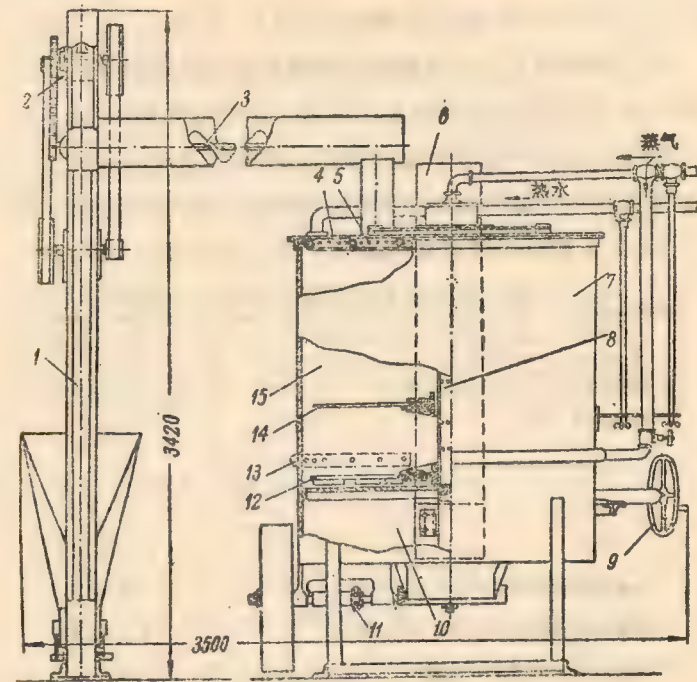


圖 337. 3CK-3 飼料蒸煮混合器

1 斗式裝載升運器；2 升運器的電動機（功率 1.5 千瓦）；3 螺旋輸送器；4 大環形管；5 小環形管；6 側管；7 圓筒；8 垂直空心軸；9 轉載孔活門操縱器；10 混合室；11 加工後的飼料輸送器驅動鏈輪；12 卸載鏟；13 蒸汽帶；14 鏟；15 蒸煮室。

在開始工作之前，開放轉載孔，用蒸汽來預熱機器。升運器和螺旋輸送器運來的精飼料不斷地通過小環形管環繞的孔。進入蒸煮室內的精飼料先被小環形管上的孔眼噴出的熱水潤濕，然後被大環形管噴出的水徹底潤濕。

根莖類作物（只限粉碎了的）通過側向管上部來裝載，為此，在側向管寬大的上部安裝了翻動式活門。

垂直軸的旋轉鏟既要在裝載時保證飼料的混合，也要在蒸煮、攪拌和卸載時保證飼料的混合。蒸煮的飼料在轉載到混合室的同

时,要添加調制飼料混合物用的附加料。

按工作性質,3CK-3 飼料蒸煮混合器既可保證飼料混合物定期加工过程的实现,又可保證連續加工过程的实现。

加工后的飼料混合物被卸載鏈卸到輸送器的移动帶上。在往車箱內卸飼料混合物之前,須把桶內的鹽液倒到飼料混合物內。

3CK-3 飼料蒸煮混合器的技术規格載于表 50 內。

表 50. 3CK-3 飼料蒸煮混合器的主要数据

指 标	数 据
重量(帶电气设备) 公斤.....	1650
外廓尺寸 毫米:	
長.....	5000
寬.....	3500
高.....	3450
蒸煮精飼料时的生产率 吨/小时	3 以下
蒸煮馬鈴薯时的生产率 吨/小时	1.5 以下
所需的电动机功率 千瓦.....	8
升运器电动机功率 千瓦.....	1.5
蒸汽工作压力 大气压.....	0.5 以下

为了上述目的还可应用水平式蒸煮混合器(圖 338),这种蒸煮混合器具有旋轉式圓筒。蒸煮混合器可蒸煮和搓揉馬鈴薯,可鹽漬精飼料和使其發酵,可調制洋芋汁和菜湯,同时可調制各种各样干的或湿的飼料混合物。

机器的主要組合机件如下:圓筒(4),卸載攪龙(3),搓揉器(6),帶槽的隔板(9),蒸汽分配管(10),电动机(1),減速器(2),傳动機構和机架(8)。

全焊的圓筒(4)安裝成水平。圓筒外徑为 1000 毫米,長 1400 毫米。圓筒的圓柱形外表面上包着兩条肋帶(5),肋帶靠在傳动機構的兩对滾子(11)上面。圓筒上部有裝載口(7),它被盖子严密地

关闭。卸載攪龙(3)配置在圓筒內部旋轉軸綫上。攪龙套筒出口端部安裝着搓揉器(6),在套筒的另一端上有接管,接管以橡膠軟管与蒸汽發生器和水源相接。

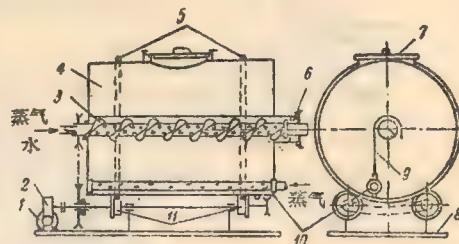


圖 338. 具有旋轉式圓筒的蒸煮混合器

圓筒內下半部上配置着蒸汽分配管(10)。与蒸汽分配管平行地焊着金屬隔板(9)。卸載攪龙或圓筒通过減速器和傳动裝置由电动机來驅動,电动机的功率为 2.8 千瓦。

蒸煮混合器以下列方式進行工作。需要加工的飼料通过裝載口裝入機器的圓筒內。在飼料需要潤湿时,可經過攪龙套筒向圓筒內供水;要進行蒸煮时,把機器和蒸汽發生器接通,蒸汽流就会从攪龙套筒上的孔內噴出,飼料就是用噴出來的蒸汽蒸煮的;在蒸煮馬鈴薯时,需要利用圓筒下部的蒸汽分配管來供給蒸汽。

在圓筒轉动时,由于圓筒內部的飼料也隨之翻轉,所以就产生了混合过程。

加工后的飼料用卸載攪龙來卸。卸載攪龙再把湿的,發酵的和鹽漬的精飼料和其混合物全部卸出时,只需 4 分鐘。蒸煮的馬鈴薯的卸載同其搓揉所需的时间为 6 分鐘。

蒸煮混合器的主要数据載于表 51 內。

除了上述飼料加工机組以外,最近为大型牧場設計了一种 MPK-5.0 离心式塊根洗濯切碎机。

MPK-5.0 离心式塊根洗濯切碎机(圖 339) 这种机器适用于大型畜牧場,它可以完成下述三种工序:洗濯,切碎,并可把加工后

表 51. 水平式飼料蒸煮混合器的主要数据

指 标	数 据
重量 公斤.....	530
外廓尺寸 毫米:	
長.....	2170
寬.....	1050
高.....	1326
圓筒的容积 公升.....	1000
生产率:	
混合精飼料时 公斤/小时	1500 以下
熟煮及搓揉馬鈴薯时 公斤/小时	600
煮湯和制果子冻时 公升/小时	400
醱漬和發酵时 公升/周期	400
帶动机器所需的功率 千瓦.....	2.8
圓筒的轉速 轉/分	8
熟煮 100 公斤馬鈴薯时蒸汽的耗量 公斤.....	16
熟煮 100 公斤精飼料时蒸汽的耗量 公斤.....	20
蒸汽的工作压力 大气压.....	0.7 以下

的飼料裝入車箱和蒸煮器內。

在机器的基座(1)上安裝有工作圓筒(2)、垂直軸、傳动機構(3)、电动机(4)、輸送器(5)和帶有閥門的环形水栓(6)。

垂直軸在工作圓筒內部,其上固定着叶片和下洗濯圓盤。上洗濯圓盤可順着垂直軸移动,并且可以用特殊插銷將它固定在軸上。洗濯圓盤把工作圓筒隔成两个室:上洗濯室和下粉碎室。两个室的外圓柱形表面上都具有卸載口,此口与輸送器下端相接。

粉碎室内部的圓柱形表面上固定着兩把刀片,对着刀片固定有活动刀架。刀片的兩面磨成 25° 角。刀架断面和刀片刃口之間的間隙用特制調整螺釘来調整,調整此間隙可使切片厚度达到 15 毫

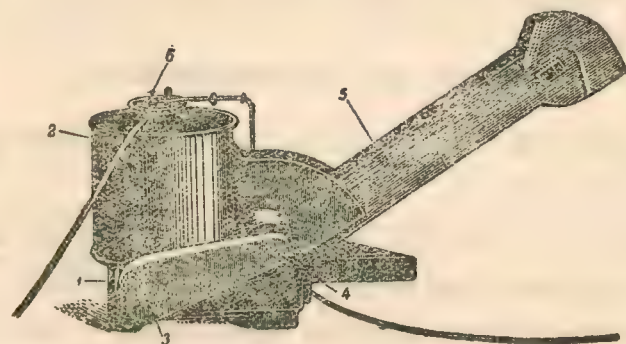


圖 339. MPK-5.0离心式塊根洗濯切碎机

1 底座; 2 工作圓筒; 3 傳动機構; 4 电动机;
5 輸送器; 6 环形水栓。

米;調整螺釘的螺帽在工作圓筒的外表面上。

环形水栓可与飼料加工車間的內引水网相連接。

若把 MPK-5 塊根洗濯切碎机只当作塊根塊莖洗濯机使用时,須把上洗濯圓盤順着垂直軸落下与下洗濯圓盤平行,在起动机器进行工作之后,不潔淨的根莖类作物从上面不断地裝載到工作圓筒內,同时要开啓水栓的閥門。

进入工作圓筒洗濯室內的根莖类作物被水栓噴出来的水洗濯,同时落到旋轉着的洗濯圓盤上,由于它們相互之間和与圓筒側壁之間發生摩擦而被洗淨,洗淨的塊根塊莖經過卸載口落到輸送器上。髒水經排水孔被下圓盤括板排入飼料車間的下水道內。

若把机器当作塊根洗濯切碎机来使用时,須將上洗濯圓盤順着垂直軸升起并用插銷来固定,以使用它来構成洗濯室到粉碎室的通路。上洗濯圓盤升起的高度以根莖类作的尺寸来确定。

叶片轉动时将迫使塊根塊莖滚动,在它們碰上刀片刃口的时候便被切碎。加工后的产品經過出口卸到輸送器上。

垂直軸的轉速为 147 轉/分时,机器的生产率为 5 吨/小时。为

了带动机器进行工作,需要安装一部功率为2.2千瓦的电动机。

第三节 谷粒及餅渣飼料粉碎机械

粉碎的原理 对于大多数农畜来说,谷粒及餅渣飼料是日料不可缺少的組成部分。

集体农庄、国营农場以及科学研究机关在飼养牲畜方面的經驗都清楚地証明了飼料預先加工特别是飼料粉碎的重要性。

飼料分为下述三种粉碎(磨碎)程度:(1)大块——顆粒的尺寸为1.8~2.6毫米;(2)中塊——顆粒的尺寸为1.0~1.8毫米;(3)小塊——顆粒的尺寸为0.2~1.0毫米。

谷粒和餅渣飼料的粉碎程度对各种牲畜都有着实际意义。譬如,普希金动物飼养試驗所在用大块、中塊及小塊飼料喂猪的过程中証明,用小塊飼料喂猪时,其体重比用大块飼料飼喂时要增加18~19%,而且在其單位体重上所需耗費的飼料要少9~11%。

牛需要用中塊和大塊谷粒飼料来飼喂。如果需要粉碎餅渣喂牛时,那末最好把它粉碎成为3~5毫米的顆粒。若用餅渣和蒸煮的藁秆切割段調制飼料混合物来喂牛时,要把它粉碎得和谷粒的顆粒一样。喂猪所用的餅渣要粉碎成小塊。

为了粉碎谷粒和餅渣飼料,需要采用几种不同型式的机器,每一种机器按照本身对产品發生机械作用的特性和粉碎产品的特殊方法进行工作。这样一来,飼料粉碎的主要方法可分为下述几种:(1)压平或压碎;(2)切碎、剪切或捻碎;(3)擦碎;(4)击碎。

按照第一种方法工作的有谷粒碎机,其主要工作部分是两个光滑的鑄鉄軋輥(圖340, I)。由于軋輥具有不同的迴轉方向和相同的圓周速度,所以它們能把飼料顆粒軋入工作縫隙并將其压碎。

按照第二种方法切碎、剪切和捻碎工作的有軋輥式碎裂机和餅渣碎裂机。机器上帶有溝紋的軋輥(圖340, II)具有不同的圓周

速度。谷粒被軋輥的溝紋挤住时,用銳角切剖面来切碎或剪切它們。同时可擦碎产品的顆粒,但是擦碎作用在这里是次要的。由于軋輥工作的結果,大部分飼料被加工成帶有大量粉末狀顆粒的米。

如果用具有鈍的銳角切剖面(圖340, III)来更換軋輥的銳角切剖面,再把一个軋輥切剖面的稜角安置在另一个軋輥切剖面的两个稜角之間的时候,那末可得到粉碎餅渣、玉米穗和油餅所必需的捻碎或剪切的作用。

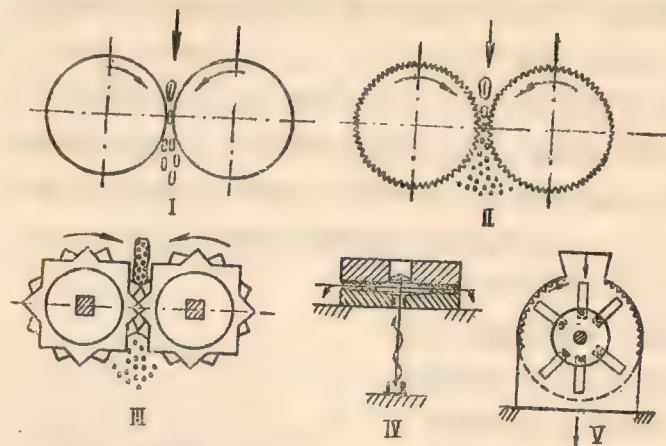


圖340. 谷粒和餅渣飼料粉碎示意圖

I. 用两个光滑的軋輥压碎(压平)谷粒; II. 用两个帶溝紋的軋輥切碎谷粒; III. 用两个帶齿的軋輥捻碎油餅; IV. 谷粒在磨粉机內的擦碎; V. 用旋轉式錘片击碎飼料。

按第三种方法(擦碎)工作的有磨粉机。磨粉机的主要工作部分是人工制成的石磨或表面帶有尖銳溝紋的金屬磨盤(圖340, IV)。谷粒进入磨盤表面之后被輥压和擦碎成粉。在擦碎的同时进行顆粒的剪切。粉碎的产品在离心力的作用下排出。

按第四种方法(击碎)工作的有錘式击碎机。击碎机的工作部分——鋼錘(圖340, V)——絞鏈地悬挂在轉子盤上,轉子安装在机壁內部。鋼錘具有很大的圓周速度(35~70米/秒),在它碰到

不断进入机壁内部的饲料时,就給其顆粒以有破坏力的冲击。把饲料顆粒击碎,是这种粉碎机的特点。饲料顆粒被鋼錘击碎同时飞向帶溝紋的机壁并落到篩子上,在那里被徹底粉碎之后,經過篩子而排出。

錘式击碎机可击碎各种谷粒、餅渣、玉米穗、無机饲料,并可將干草碾碎成粉末。

磨盤式磨粉机 磨盤式磨粉机不仅可以粉碎饲料谷粒,也可以粉碎粮食。按磨盤的配置方法,磨盤式磨粉机可分为垂直式和水平式两种,同时可制成各种尺寸的。具有水平式磨盤的磨盤式磨粉机示于圖 341 內。这里的下磨盤(靜磨盤)(5)固定在场梁上;而上磨盤(动磨盤)(3)搁置在垂直軸(樞軸)(8)上,并通过皮帶輪和两个錐形齒輪由發动机以皮帶傳动机構来帶动。樞軸下端支持在止推軸承(9)上,止推軸承固定在地脚上;軸的上端裝配在軸承內,軸承固定在下磨盤的孔內。通过杠杆——螺旋机構(在圖上沒有表示出来)可將樞軸和上磨盤升起,并可相对地把上磨盤落到下磨盤上,从而可調整磨盤之間的間隙,以便得到各种粉碎程度。

磨盤罩有外壳,外壳側面有粉末排出管。外壳上面安裝着帶有喂入机構的喂入斗。

磨盤的工作表面上有溝紋,溝紋自磨盤中心直通磨盤周边。溝紋有直綫形和曲

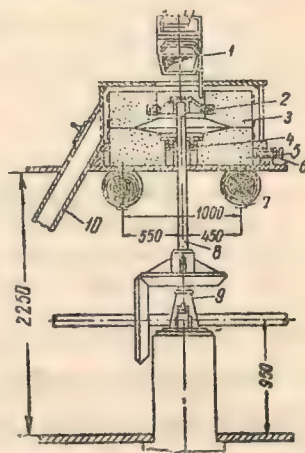


圖 341. 上磨盤式磨粉机全貌

1 喂入斗; 2 十字头; 3 动磨盤; 4 軸承(樞軸的); 5 靜磨盤; 6和7 調整螺釘; 8 軸(樞軸); 9 樞軸的止推軸承; 10 粉末排出管。

綫形两种,溝紋是三角形的橫断面。由于磨盤直徑而决定了溝紋的寬度为 20~40 毫米,深度为 4~8 毫米。溝紋之間的空間需要用特殊的鑿子来鑿磨,以便具有尖銳而不光滑的碾碎表面。溝紋能促使粉碎的产品迅速地排出,并能以其邊緣聚积产品的顆粒,同时溝紋对工作表面和产品尚有通風和冷却的作用。

不断地从上面經過上磨盤中央的孔眼喂入的谷粒进入磨盤之間的工作空間后,被工作表面給擦碎,然后在离心力和空气流的作用下,逐漸地移向磨盤周边。加工后的产品沿着外壳的排出管輸入袋子內。

溝紋要随着磨盤表面的磨損而逐漸鑿深;如果磨盤被大量磨損时,那末要重新鍍上一層新的金屬層。

上述型式的磨盤式磨粉机的主要数据載于表 52 內。

表 52. 垂直式磨盤磨粉机的技术規格

指 标	磨 盤 直 徑				
	760	890	1070	1245	1422
樞軸每分鐘轉速.....	275~300	250~280	200~220	175~210	155~185
生产率 公斤/小时.....	250~300	300~350	350~420	420~500	500~540
所需的發动机的功率 馬力...	6~9	9~12	12~15	15~18	18~22
一对磨盤的重量 公斤.....	600	850	1300	1800	2300
每塊磨盤上的溝紋数.....	12~16	20~22	22~26	28~32	35~42

垂直式磨盤的磨粉机具有帶着鑄鉄机架的全套設備,其磨盤的直徑为 560 和 760 毫米。例如 MMK-0.5 磨粉机(机械傳动的磨盤式磨粉机,生产率为 0.5 吨/小时)具有鑄鉄的机座,机座由两个帶柱脚的側壁和圓筒形外壁用螺釘联成。直徑为 560 毫米的磨盤配置在外壁內部。不动磨盤用螺釘固定得靠近机座的側壁;动磨盤被固定在傳动軸上。傳动軸在滾珠軸承內轉动,傳动軸具有皮帶輪和螺旋輸送器,螺旋輸送器可將喂入的谷粒移向磨盤的工作

表面。磨盤的上部被可折的外壁遮住，外壁上固定着喂入斗和粉末排出管。磨盤的間隙用舵輪機構來調整，舵輪機構可使傳動軸帶着動磨盤在軸承內移動。

這種磨粉機在磨盤轉速為 700 轉/分時，每小時可磨碎 300~500 公斤谷粒。所需的發動機功率為 12~15 馬力。

錘式粉碎機 錘式粉碎機按照粉碎飼料顆粒的方法工作，它具有粉碎各種飼料的通用性能，同時構造簡單，使用也比較方便。這種機器也可代替三葉草碾種機來碾種（三葉草的種籽）。

ДМК-0.1 粉碎機（畜力傳動的錘式粉碎機，生產率為 0.1 噸/小時）、ДММ-0.3（機械傳動的錘式粉碎機，生產率為 0.3 噸/小時）以及 ДКУ-1.2 萬能飼料粉碎機都得到了廣泛的應用。

ДММ-0.3 錘式粉碎機（圖 342）具有機座，機座由鑄鐵鑄成，分為上下兩個部分，機座的上半部和喂入斗及齒板可向一面掀動，在掀開時成為轉子和篩子的入口。轉子軸安置在兩個滾珠軸承上，軸上有七個圓盤。

72 個鋼錘片沿着圓盤的周圍鎖連在銷子上，每一排有 12 個錘片。錘片成對地成棋形布置，從而保證錘片沿着轉子全長均勻地撞擊產品。轉子的直徑為 0.3 米，當轉子的正常轉速為 3,000 轉/分時，錘片末端的圓周速度為 47 米/秒。

在機座的上半部固定着兩個鑄鐵齒板，在下半部的凹部內安裝着圓孔篩。粉碎機應用了三個孔徑各為 3、6、10 毫米的可換的圓孔篩。喂入斗應當這樣固定在機座上，就是它可被置于各種傾斜度，便於供應谷粒、餅渣和干草段；喂入斗上安裝有調節活門。

在轉子旋轉時，錘片滿布於轉子的工作寬度，以便與不斷喂入壁內的产品粒相遭遇，產品顆粒被錘片粉碎並拋向齒板，顆粒在齒板上將被進一步粉碎。細小的顆粒便通過篩子落下，而未被充分粉碎的顆粒聚集在篩子上，將重新承受錘片的沖擊。

更換篩子，改變產品的喂入量和轉子的轉速，可調節產品在這種粉碎機內粉碎的程度。篩孔愈小，轉子轉速愈高，則產品被粉碎得愈細小。

當錘片前工作角磨鈍時，可將錘片和銷子一同拆下轉 180° 再用，當錘片的另一面也被磨鈍時，需要換新錘片。

ДММ-0.3 錘式粉碎機被製成有風扇和沒有風扇的兩種。沒有風扇的粉碎機所粉碎的產品從篩子上漏入袋子或箱子內，袋子和箱子擱置在粉碎機的下面；有風扇的粉碎機所粉碎的產品被風

扇吸出並沿着輸送管送入收集箱內。錘式粉碎機的技术規格載於表 53 內。

ДКУ-1.2 萬能飼料粉碎機可把谷粒和干草粉碎成粉末，可把餅渣和玉米穗粉碎，可切碎蕒稈並將其粉碎。這種粉碎機可代替許多粉碎精飼料和粗莖飼料用的機器。萬能飼料粉碎機（圖 343）由機架（1）、安裝在機架上的喂入斗（2）、傳動機構（3）、功率為 10 千瓦的電動機（4）、粉碎室（5）、氣力輸送器（6）、粉末收集器（7）、聚集裝置（8）和喂入輸送器（9）所組成。

谷粒喂入斗固定在粉碎室的前壁上。喂入斗與粉碎室相連的工作孔眼上安裝有調節喂入量的擋板。喂入輸送器通過喂入口與粉碎室相接，在喂入口上固定着固定刀片，並安裝有帶縱向溝紋的上喂入軋輥和光滑的下喂入軋輥。同時下軋輥還是喂入輸送器的

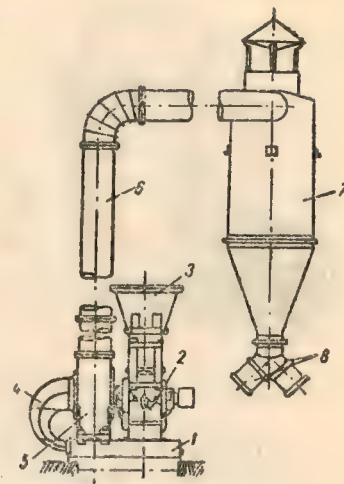


圖 342. ДММ-0.3 有風扇的錘式粉碎機

- 1 機架； 2 粉碎室座； 3 喂入斗；
4 風扇支管； 5 風扇； 6 輸送管；
7 聚集裝置； 8 排出管。

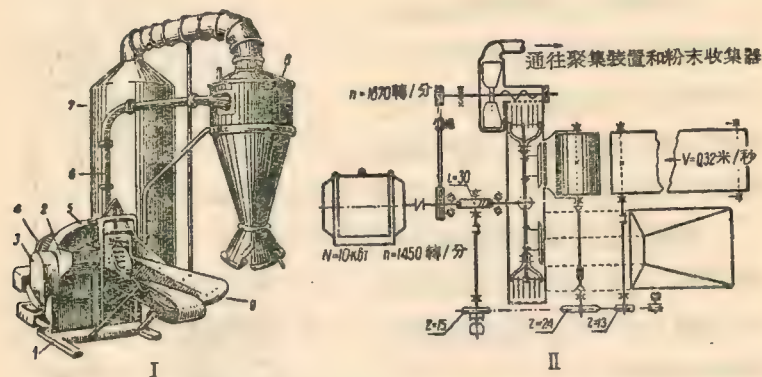


圖 343. ДКУ-1.2 万能飼料粉碎机

I 全貌; II 簡圖; 1 机架; 2 喂入斗; 3 傳動機構; 4 电动机; 5 粉碎室; 6 气力輸送器; 7 粉末收集器; 8 聚集裝置; 9 喂入輸送器。

驅動軸。輸送器的工作部分是寬 225 毫米的一條光滑的浸膠皮帶。通往粉碎室的方形喂入口在輸送器停止工作時被擋板關閉。

粉碎室是一個用螺釘固定在机架上的圓柱形箱子。粉碎室內有旋轉式工作圓盤，在工作圓盤上安裝着托架，托架上固定着兩把刀片和 76 個錘片。圓盤的正常轉速為 1450 轉/分。粉碎室圓柱形內表面長度的三分之二被衝篩所占有，其餘的三分之一被可換的篩子遮蓋着，衝篩的作用和齒板相同。可換的篩子安置在粉碎室和攪龍套筒之間，套內的攪龍固定在氣力輸送器的風扇軸上。

在開啓电动机時，機器按下述形式進行工作。當喂入口開啓時，裝載在喂入斗內的谷粒在自重的作用下落入粉碎室內，谷粒在粉碎室內粉碎的方法和普通錘式粉碎機相同。在粉碎之後，產品便通過可換的篩子落到攪龍套筒內。攪龍把產品則輸送到翼板壳体內，翼板所生成的空氣流既可幫助把粉碎的產品從粉碎室運出來，又可把產品順着輸送管輸送到聚集裝置里去。空氣流在聚集裝置內與粉碎的飼料分離，沿着管道流入粉末收集器內。在空氣

逸出時，粉末收集器的麻袋布可擋住粉末。

為了粉碎粗莖飼料、餅渣或玉米穗，需要開啓喂入口的擋板和開動喂入輸送器，同時要把進行加工的飼料均勻地一層層地裝載到輸送器上。喂入的飼料被軋輥壓緊并送進粉碎室，進入粉碎室的飼料經工作圓盤的刀片切碎之後，再由錘片進一步粉碎。在粉碎之後，粉碎的產品顆粒通過篩子，沿着上述粉碎的谷粒顆粒所經過的路途進入聚集裝置。在粉碎餅渣或蕓稈的時候，需要拆除粉碎室內的可換的篩子。

在利用 ДКУ-1.2 粉碎機來粉碎蜡熱的玉米果穗時，應當在機器上安裝補充設備，以便保證粉碎的產品直接從粉碎室內排出。

ДКУ-1.2 粉碎機附帶有皮帶輪，所以也可以在沒有實現电气化的牧場內應用這種機器。

ДКУ-1.2 粉碎機的主要數據載于表 53 內。

餅渣塊和配和飼料的餅渣可用 ДЖ-0.5 碎粕機來粉碎。這種機器的工作部分是旋轉式刀齒滾筒和帶有篩子的固定齒板，滾筒由軸和軸上套着的齒形圓盤所組成。裝到喂入口內的餅渣塊逐漸的落下而接近滾筒，滾筒的轉速為 250 轉/分。落到滾筒上的餅渣塊被其齒搗碎，再由齒板進行擦碎。粉碎的產品通過篩子落到傾斜鐵篩子上，產品被鐵篩子分選成兩部分，留在鐵篩子上的產品（尺寸在 5 毫米以上的顆粒）可用來喂牛，篩落的產品（細小的）可用來作豬的飼料。在需要把全部餅渣粉碎成細小的顆粒時，先把餅渣放在碎粕機內進行粉碎，然後再用錘式粉碎機來粉碎。

如果牧場里有 ДЖМ-0.3 錘式粉碎機或尺寸更大一些的粉碎機時，那末就不需要配備單獨的碎粕機。

ДЖ-0.5 牌的碎粕機既可用機械傳動，也可用手傳動。在用機械傳動時，其生產率達 1250 公斤/小時，在用手傳動時可達 130 公斤/小時。所需的电动机功率為 1 千瓦。

表 53. 粉碎机的技术规格

指 标	ДМК-0.1	ДММ-0.3 (有風扇的)	ДКУ-1.2
轉子直徑 毫米.....	500	300	730
轉子長度 毫米.....	100	185	180
錘片圓周速度 米/秒	42	47	56
轉子每分鐘轉速.....	1600	3000	1450
錘片數.....	24	72	76
錘片厚度 毫米.....	4	5	2
篩孔直徑 毫米.....	3.6 和 10	3.6 和 10	3.6 和 8
生產率 公斤/小時:			
击碎谷粒時.....	100~400	400~750	1200 以下
击碎餅渣時.....	120~450	500~900	1000~1200
击碎干草或粉時.....	—	160~195	200~600
粉碎蕒稈時.....	—	—	800~1200
所需的發動機功率 千瓦.....	3~4	9.5 以下	10
外觀尺寸 毫米:			
寬.....	800	920	1100
長.....	440	1100	2690
高.....	960	1010	2850
重量 公斤.....	150	340	730

第四节 粗莖飼料和青貯飼料切碎机械

粗莖飼料(蕒稈、干草)用蕒稈切碎机来切碎,而青貯飼料則用青貯料切碎机和青貯料康拜因来切碎。利用青貯料切碎机来切碎青綠飼料时的生產率相当高,所以也把它叫做蕒稈-青貯料切碎机。

PCB-3.5 蕒稈-青貯料切碎机(滾筒式青貯料切碎机,生產率为 3.5 吨/小时)可以切碎需要蒸煮或直接和其他飼料混合用

的粗莖飼料,同时它也可以切碎青貯用的青綠飼料。

这种机器(圖 344)由鏈板式喂入輸送器-喂入軋輥、喂入口、帶有四把刀片的滾筒式切割器、傳動机构和机架所組成。

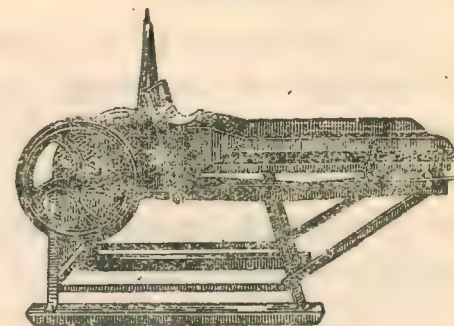
繞在主动軸和被动軸上的輸送器的無限鏈条与相应的鏈輪处于永久啮合状态。被动軸末端安有特殊的螺栓,螺栓是用来張紧輸送帶用的。为了防止产品順着輸送器兩側撒落,而在托架上固定着兩塊側板。

喂入軋輥由帶齒的下軋輥和有溝的上軋輥所組成。下軋輥通过牙嵌离合器由二級式齒輪来驅動,其軸綫应当具有一定的位置。上喂入軋輥可

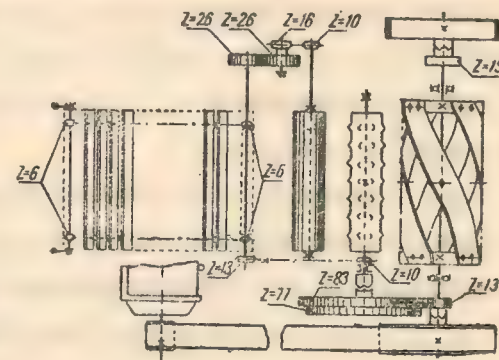
沿着喂入口壁上的导向槽的垂直方向移动若干范围,但是必須在克服其上的彈簧应力时軋輥才能升起。

裝配式喂入口的前下邊緣具有固定刀片。

在机器的切割滾筒軸上固定着兩個圓盤,在圓盤上用螺釘 3



I



II

圖 344. PCB-3.5 蕒稈-青貯料切碎机

I 全貌; II 示意圖。

制成螺旋形的四把刀片，在圓盤之間的軸上自由地安裝着帶有四個螺釘的聯軸器，四個螺釘是用來調整刀片的。傳動輪輪殼里面具凸輪，此凸輪與可換齒輪 $z=13$ 的凸輪相嚙合。飛輪和可換齒輪 $z=19$ 也這樣嚙合而相聯。

機器用功率為 3.5 千瓦的電動機直接通過皮帶傳動機構來驅動。可換齒輪 $z=13$ 和二級式齒輪 $z=88$ 的齒輪相嚙合時，切割段的長度為 14 毫米。用可換齒輪 $z=19$ 代替齒輪 $z=13$ ，並使其與二級式齒輪的 $z=77$ 的齒輪相嚙合時，所得的切割段長度為 20 毫米。為了得到更長一些的切割段，需要拆下兩個相對着的刀片。在這種情況下，可以附加地獲得 28 和 40 毫米長的切割段。

切割的整潔程度以單個的調整刀片和使整個間隙達到精確尺寸的方法來調整。為了單個的調整刀片，需要松放螺釘（把刀片固定在圓盤上的螺釘），在擰松中間圓盤上的調整螺釘的同時，把每把刀片和支持切割邊緣之間調整為一定的距離。在間隙調整好以後，將所有刀片的螺釘擰緊。沿着刀架的方形孔移動固定刀片可使整個間隙完全達到精確的尺寸。

在切碎青綠飼料時，刀片與支持刀割邊緣之間的間隙應等於 0.5 毫米，在切碎粗莖飼料時間隙應等於 1 毫米。當磨銳刀片刃口時，磨銳角應等於 16° 。支持切割邊緣的磨銳角應等於 87° 。

PCB-3.5 藁稈—青貯料切碎機在切碎藁稈時的生產率可達 1.5 噸/小時，在切碎青綠飼料時可達 4.5 噸/小時。

PCB-1.0 藁稈—青貯料切碎機在構造方面與 PCB-3.5 切碎機的區別主要在於沒有鏈板式喂入輸送器。這種機器用裝載木槽代替了喂入輸送器。

藁稈—青貯料切碎機的主要技術規格載於表 54 內。

PCC-6 藁稈—青貯料切碎機（可切碎藁稈和青貯飼料，其生產率為 6 噸/小時）這種機器（圖 345）的主要部件如下：鏈板式喂

表 54. 藁稈—青貯料切碎機的主要數據

指 標	PCB-1.0	PCB-3.5	PCC-6
重量 公斤.....	210	245	750
外廓尺寸 毫米:			
長.....	1855	1875	2835
寬.....	940	945	1770
高.....	1030	1265	2045
生產率 噸/小時:			
切碎藁稈時.....	1 以下	1.5 以下	1.5 以下
切碎青綠飼料時.....	2.5 以下	4.5 以下	6 以下
切碎的產品長度 毫米.....	14, 20, 28 和 40	14, 20, 28 和 40	6, 15, 25, 27, 40 和 104
所需的電動機功率 千瓦.....	2.5	3.5	6
皮帶輪轉速 轉/分.....	550	350	450
皮帶輪尺寸 毫米.....	400×100	400×100	340×115

入輸送器(1)，喂入軋輥，入口，帶有氣流輸送器的切割器(4)，傳動機構(5)和機架(6)。

在輸送器(1)上移動的秣草被喂入軋輥抓住並壓入口進行切割。有溝紋的上喂入軋輥的直徑比有齒的下喂入軋輥的直徑要大 1.6 倍，因此，這種機器可被用來切碎飼用甘藍、甜菜莖葉及其他等。喂入軋輥若抓住大量的飼料時，上軋輥有可能沿着垂直槽升起。飼料被壓緊的程度用改變彈簧(3)的拉力來調整。工作時下喂入軋輥的齒可穿過入口的梳狀板齒的凹槽，這樣秣草就不可能纏在下軋輥上。梳狀板的延長部分是固定刀片。

PCC-6 藁稈—青貯料切碎機的切割器由兩把曲線形刀片組成，刀片固定在輻條上。在切碎青綠飼料時，刀片與支持切割邊緣之間的間隙應調整到 0.5 毫米，在切碎粗莖飼料時，間隙應調整到 1 毫米。每把刀片用三個螺釘固定着。間隙用四個壓緊螺釘來調

整。

安装在輻条端上的两个扇翼垂直于刀片平面。在机器主軸上旋轉的切割器以刀片切割产品的同时，用扇翼建立沿着管道輸送所切碎的产品的空气流。

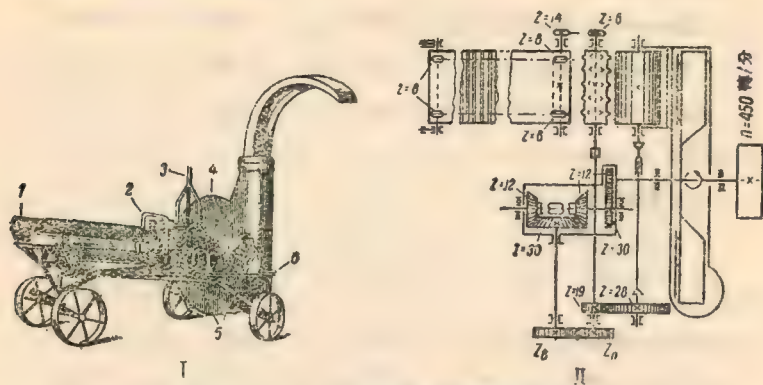


圖 345. PCC-6 藥料-青貯料切碎机

I 全貌; II 示意圖; 1 鏈板式喂入輸送器; 2 唧接器; 3 彈簧; 4 切割器; 5 傳動機構; 6 机架。

在主軸(圖 345, I)的一端上固定有皮帶輪, 在另一端上固定着驅動傳機構的齒輪。

为了改变切割段的长度,在机器上安装了三对可换的齿轮,这些齿轮将保证得到各种长度的切割段(表 55)。

表 55. PCC-6 切碎机的可換齒輪和切割長度

处于啮合的齿轮齿数		理論切割長度 (毫米)
在主动軸上(Zb)	在中間的被动軸上(Zn)	
12	50	6
24	38	15
30	32	25
32	30	27
38	24	40
50	12	104

喂入輸送器和喂入軋輥用啣接器(2)來啣接之後，即開始工作。啣接器以杠杆系與牙嵌離合器相聯。往喂入輸送器那一面移動啣接器時，軋輥和輸送器則進行工作；啣接器處於中間位置時則停止工作；往入口方面移動啣接器時，軋輥和輸送器則進行倒轉。藁稈—青貯料切碎機的主要機件都安裝在焊接的機架上，機架軸上固定着輪子。機架和行走部分為了機器進行固定工作和在牧場內部短距離內以5~6公里/小時的速度運行而裝設的。

PCC-6 藁稈-青貯料切碎机在切碎青綠飼料时的生产率爲6.0 吨/小时, 在切碎藁稈时的生产率達6.0 吨/小时。

除上述藁程—青貯料切碎机之外,还有一种 PCK-12 青貯料切碎机(青貯料联合切碎机,生产率为 12 吨/小时),这种机器在切碎青綠飼料时的生产率达 10~12 吨/小时。

第五節 飼料車間

飼料車間和飼料廚房要按設計部門所擬定的設計圖來建築和裝設。

我們以下述应用最新式机器和适合 300 头奶牛及 50 头母猪的合营牧場用的一个最簡單的飼料車間(圖 346, I 和 II)作为研究的例子。

这个飼料車間是一所一層的具有边房和兩個外室的矿渣混凝土建築物(使用面积为 100 平方米)。房舍內部分为以下几个單独的房間:安裝有 3K-1.0 机組的蒸汽發生器(1)的鍋爐房(I),其面积为 10 平方米;安裝有火爐(2)的办公室(II),其面积为 9 平方米;飼料粉碎分間(III)和面积 16 平方米的無保暖設備的外室(IV)相毗連,粉碎分間的面积为 21 平方米,其中安裝有 ДКВ-1.2 万能飼料粉碎机(3)和帶斗槽升运器(5)和攪龙(6 和 7)的貯藏箱,升运器、攪龙和貯藏箱是用来貯藏、混合和卸出精飼料的;第 V 分間是加工多汁飼料、

調制飼料混合物和蒸煮粗莖飼料的,其面积为60平方米。在第Ⅴ分間內安裝有馬鈴薯和根莖类飼料用的箱子(8)、帶有喂入輸送器(10)的 KPK-1.5 飼料加工机組(9)和二、三个藁稈切割段的蒸煮桶(II)。

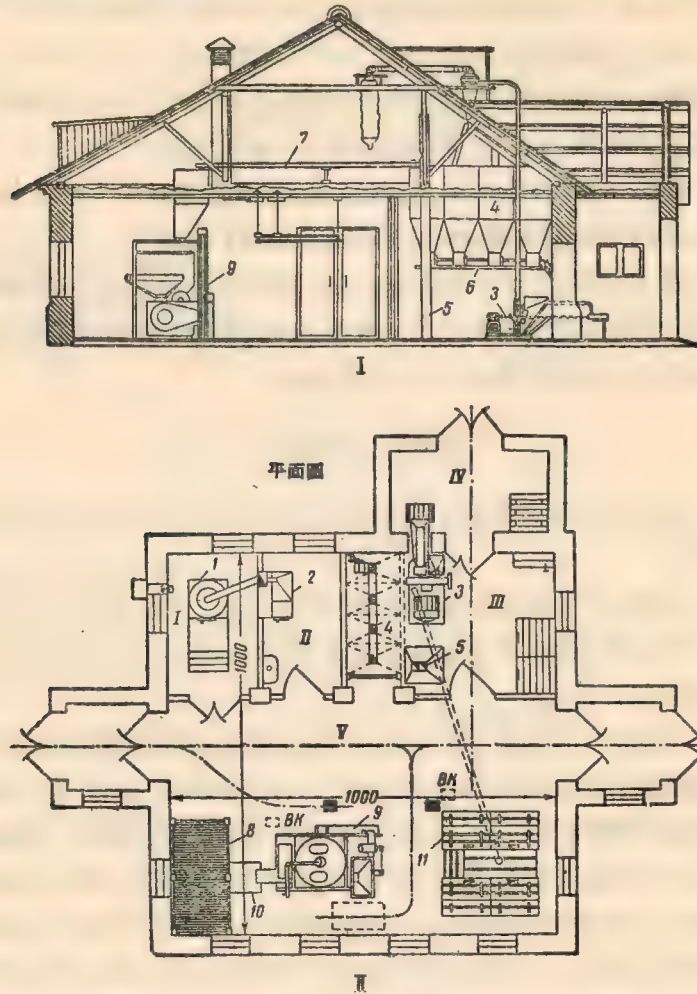


圖 346. 飼料車間

I 橫斷面圖; II 平面圖。

这个飼料車間的主要設備由下述两种机器組成: 帶有蒸汽鍋爐的 KPK-1.5 飼料加工机組和 ДКВ-1.2 万能飼料粉碎机。輔助設備由貯藏箱、箱子、蒸煮桶、两个螺旋輸送器和一个斗式升運器所組成。飼料車間以吊道与牛舍和猪圈相联系。

飼料在这种飼料車間內的加工工艺过程如下: 馬鈴薯和根莖飼料通过牆壁上的窗口卸到接收箱內, 接收箱能容納一晝夜所需加工的飼料。馬鈴薯和根莖类作物可从接收箱沿着傾斜輸送器(10)进入 KPK-1.5 飼料加工机組。KPK-1.5 机組根据飼料用途或者进行洗濯而不加蒸煮就卸到車箱內, 或者进行洗濯、蒸煮、搓揉、添加精飼料和混合成飼料混合物之后卸到車箱內。机組只洗濯飼料(不进行蒸煮)时的生产率为 2 吨/小时, 在調制飼料混合物(喂猪用)时的生产率为 1.5 吨/小时。机組由安装在机架上的电动机来驱动, 电动机的功率为 2.8 千瓦。机組附帶有单独的蒸汽鍋爐和裝載塊根塊莖的斗式輸送器。

谷粒飼料、餅渣、干草和藁稈可依次地用 ДКВ-1.2 万能飼料粉碎机来粉碎。粉碎机的工作部分由安装在机架上的电动机来驱动, 电动机的功率为 10 千瓦。粉碎机在粉碎谷粒时的生产率为 0.3~1.2 吨/小时(取决于粉碎程度, 在把干草粉碎成粉末时的生产率为 0.2~0.6 吨/小时, 在粉碎藁稈时为 0.8~1.2 吨/小时。粉碎机安裝着帶有輸送管和聚集裝置的風扇, 以便將产品送往貯藏箱或蒸煮桶。

在靠近粉碎机的天花板梁上悬着四个可盛裝 4~4.5 吨精飼料的木制貯藏箱, 貯藏箱上安裝有两个螺旋輸送器(上螺旋輸送器和下螺旋輸送器)、筒狀配量裝置和斗式升運器。配量裝置和下螺旋輸送器配合在一起使用时可以調制添加到蒸煮的馬鈴薯內的配合飼料, 或者調制运往远地集体农庄畜牧場用的干配合飼料。

在往飼料車間內运送藁稈时, 每次最好运送喂一次牲畜所需

的数量,同时要把运来的藁秆卸到房舍的边房内。从那里用手把藁秆装在粉碎机的带式输送机上,切碎的藁秆被空气流沿着管道送进蒸煮桶内。藁秆切割段在装入蒸煮桶之前的输送途中被水和碱性溶液润湿。

蒸煮桶内的切割段用蒸汽锅炉供给的蒸汽来蒸煮。蒸煮桶应离地板 0.8 米,这样就能把蒸煮的产品直接卸到车厢里。蒸煮的藁秆用卸载括板从蒸煮桶内卸出来。

在饲料车间内也可加工鹽漬饲料和幼畜食用的稀飯和洋芋汁。

饲料车间的暖气设备可利用总的蒸汽发生器的热水。

为了照管饲料车间,每班需两个人。

第四章

挤奶及牛奶初步加工的机械化和电气化

第一节 机器挤奶

以吸出牛奶为根据的机器挤奶,与人工挤奶比较是具有许多优点的。机器挤奶可大大地减轻工人的劳动,使劳动生产率提高 2~2.5 倍,可保证获得更清洁的牛奶,并且当使用正确时对奶牛的刺激很小。

现在工厂正在生产斯大林獎金获得者 B. Ф. 卡洛列夫、B. C. 克拉斯諾夫和 Л. Л. 馬尔久兴所设计的 3-ТДА 挤奶装置(三节拍挤奶机组),这种装置可供 100 头奶牛挤奶之用。

每一套挤奶装置(圖 347)包括下列各部分:功率为 1.5 千瓦的电动机(1),旋轉式真空泵(2),真空罐(3),带有真空调节器(5),真空計(6)和閘門(7)的真空导管(4),以及 10 个移动式的挤奶器(8)。

电动机、真空泵及真空罐安装在单独的室内混凝土地基上。真

空导管与真空罐连接,它沿牛床列按設,并固定在牛床支柱架上面的縱梁上。在每两个牛床間的真空导管上装置有一个空气閘門。真空泵則用真空导管与真空罐连接,

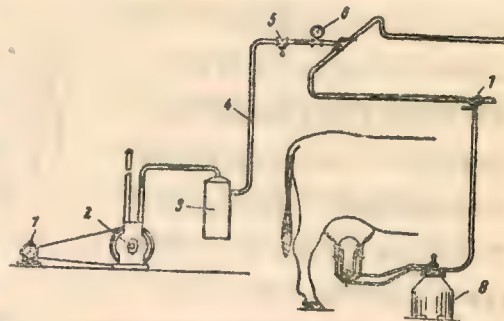


圖 347. 3-ТДА 挤奶装置全貌

1 电动机; 2 旋轉式真空泵; 3 真空罐; 4 真空导管; 5 真空量调节器; 6 真空計; 7 空气閘門; 8 挤奶桶。

空导管中将空气吸出,同时使真空罐和真空导管中形成水銀柱 350~380 毫米的不变的真空量。吸出的空气由真空泵通过排气管排出于室外。悬裝在真空泵附近的真空导管上的调节器,可保持真空导管中的真空量不变。真空导管上的真空計应安装在牛舍内易見之处。

在挤奶过程中挤奶器可由一头奶牛处移至另一头奶牛处,并用橡皮軟管与真空导管的閘門连接。

整套的挤奶器(圖 348)包括下列各部分:容量为 16 公升的挤奶桶(4),带有牛奶閘門,观察玻璃和回流閘的桶盖(2),脉动器(3),集乳器(7),四个挤奶杯(10)及橡皮軟管和支管。挤奶杯是直接向奶牛奶头傳导真空和进行压缩的机构,它是由两个套筒所組成的,即金屬外套筒(2)(圖 349)及称为挤奶套的橡皮内套筒(1)。套在奶头上的整套的挤奶杯中形成两个相互隔离的室——筒壁間的室(3)和奶头下的室(4)。奶头下室用支管与集乳器连接,并和挤奶的軟管相连接,即与挤奶桶及整个导管连接。挤奶器筒壁間的室則与集乳器及脉动器相连接。

挤奶杯对奶头的作用是按下列程序进行的。当挤奶杯的两个

室内形成真空时(圖349,I),橡皮套則成正常的位置,在奶头的乳槽內腔与奶头下室之間的压力差的作用下,奶头的括約肌便放开,牛奶便被吸入室内,通过集乳器和軟管流入桶內。这一工作阶段叫做吸吮节拍。

如果此时空气进入挤奶杯壁間的室内(圖349,II),則管内軟壁在两个室的不同压力作用下將奶头压紧。牛奶的流出便中断。这一工作阶段叫做压缩节拍,可用来按摩奶头和恢复奶头中的正常血液循环。

休息节拍(圖349,III)是这样形成的,即在压缩节拍終了时空气进入挤奶杯的奶头下室中,而使两个室内的压力得到平衡。挤奶杯內的軟壁因此便停止压缩奶头,而奶头也不再受到任何外力的作用。在休息节拍时使在吸吮节拍时所破坏的血液循环在奶头中得到完全恢复。

在三节拍挤奶器中,全部脉动次数为每分钟45~50次,而每次的脉动时间在三个节拍間則成下列比例:吸吮节拍为45%,压缩节拍为15%,休息节拍为40%。

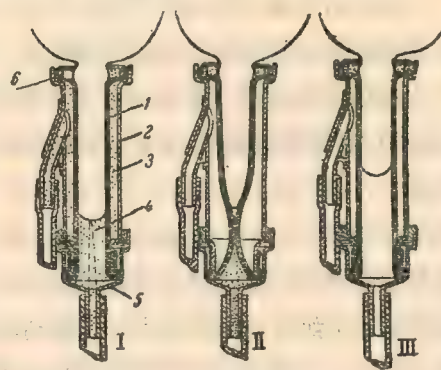


圖349. 挤奶杯作用簡圖

I. 吸吮节拍时的情况; II. 压缩节拍时的情况; III. 休息节拍时的情况。1 橡皮軟管(內軟壁); 2 挤奶杯体; 3 杯壁間室; 4 奶头下室; 5 挤奶杯头; 6 金屬环。

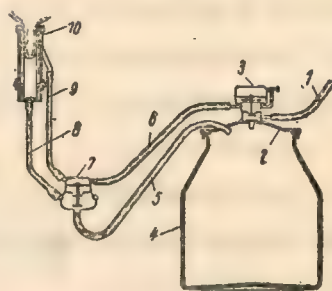


圖348. 挤奶器

1 主軟管; 2 挤奶桶盖; 3 脉动器; 4 挤奶桶; 5 牛奶管; 6 真空軟管; 7 集乳器; 8 牛奶連通管; 9 真空連通管; 10 挤奶杯。

这样,有一半以上的脉动时间是用在預防奶头发病方面的。

为了能在挤奶杯工作中得到上面所述的三个节拍,必須在挤奶杯的两个室内使真空和大气压力及时地互相交替。这种互相交替便是由脉动器和集乳器来实现的。

脉动器(圖350)用来将不变的真空改变成可变的真空,它固定在挤奶桶的盖子上。脉动器本身是一个圓筒,其内部有一片橡皮薄膜(3),而在此薄膜上固定有一个帶着閥門(4)和(7)的柱。薄膜和閥門將圓筒隔成4个室。在室(一)中,由于与主真空管相連接而形成不变的真空。真空便通过挤奶桶盖上的迴轉閥傳到桶內并通过牛奶軟管傳到集乳器及挤奶杯的奶头下室内。

室(三)經常处于大气压力下。室(二)則在两个閥門开关时,順序地时而与室(一)相通,时而与室(三)相通。室(二)并用橡皮軟管与集乳器和挤奶杯內壁間的室相連接。此外,室(二)用槽(6)与室(四)連接。槽(6)的断面可用螺釘(5)的尖端調整。

脉动器的閥門和薄膜順序地占有两种位置(圖350,II和III)。在第一种位置的情况

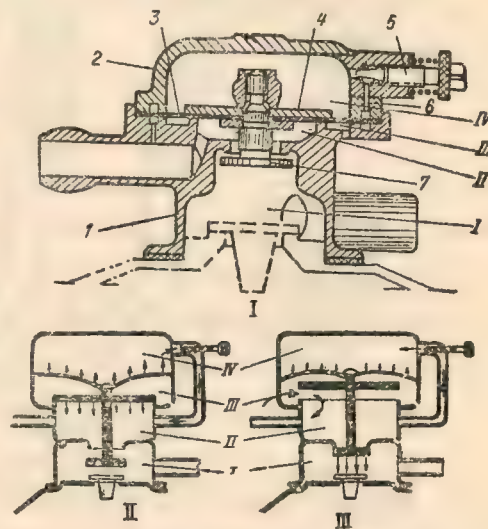


圖350. 脉动器

I. 全貌; II. 吸吮节拍时各閥門及脉动膜的位置; III. 压缩和休息节拍时各閥門及脉动膜的位置; I. 不变真空室; II. 可变真空室; III. 不变的大气压力室; II. 上可变真空室; 1 脉动器体; 2 脉动器盖; 3 橡皮薄膜; 4 上閥門; 5 脉动次数調整螺釘; 6 槽; 7 下閥門。

落时,室(一)内的真空便通过打开的閥門(7)傳至室(二),并由此沿軟管和集乳器傳到挤奶杯壁間的室内。在第二种位置的情况下,当閥門和薄膜升高时,空气便进入室(二),并且也进入挤奶杯的壁間的室内。

这样,当脉动器輪流地改变薄膜和閥門的位置时,便引起挤奶杯壁間室内真空和大气压力不断地輪換,而当奶头下室内成真空时,便能产生吸吮节拍和压缩节拍。

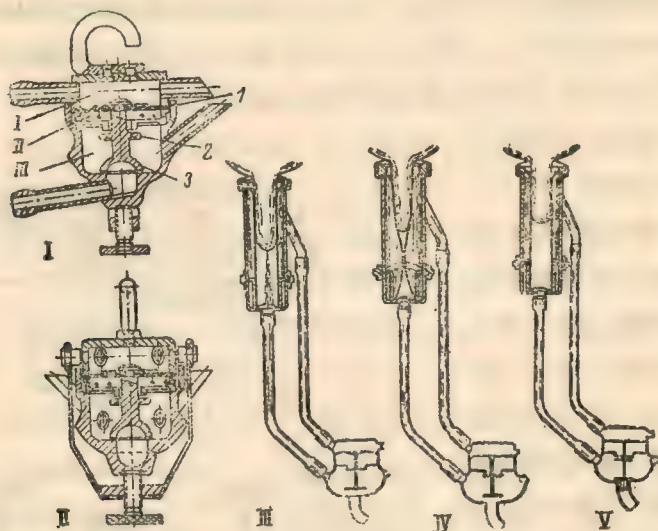


圖 351. 集乳器

I 和 II. 全貌; III. 在吸吮节拍时閥門和薄膜的位置; IV. 压缩节拍时的位置; V. 休息节拍时的位置; 1 薄膜; 2 和 3 閥門。

薄膜和閥門由一个位置改变到另一位置的过程,是由于室(二)和室(四)用槽(6)连接而自动进行的。当室(四)中形成真空时,则由于压力不同(薄膜的上面和下面),薄膜便帶着閥門一起向上升。当室(四)内的真空被大气压力代替时,薄膜和閥門便在自重的作用下而降落。槽(6)的断面越大,则室(四)内大气压力代替真空的

情况便發生得越快,同时閥門的开关次数亦更多。我們可以用螺釘尖端調整槽的断面,使閥門开关次数为每分鐘开关(脉动)45~50次。

第三个节拍,即休息节拍,是由集乳器構成的(圖 351)。集乳器用来收集挤奶杯中的牛奶和关闭或开放奶头下室使其成真空或吸入大气。

集乳器由三个室所組成,并且也和脉动器一样,在集乳器内有一个薄膜(1)和二個閥門(2)和(3)。由脉动器傳送过来的可变的真空进入上面的室(一)中。中間的室(二)內經常保持有一个大气压力,而下面的室(三)是一个牛奶收集器并且也和室(一)一样是一个有可变真空室。集乳器是由脉动器帶动而起作用的。

当真空由脉动器傳送到室(一)时,在不同压力的作用下薄膜和閥門便升起(圖 351, III)。此时挤奶杯中的两个室都成真空。这便相当于吸吮节拍。

当脉动器傳送大气压力时,最初(在完全代替真空之前)薄膜和閥門便降落至上層位置(圖 351, IV),以后再降落至下層位置(圖 351 V)。在第一阶段中大气压力只傳至挤奶器筒壁間的室内,以后当閥門落下时室(二)中的大气压力便进入室(三)并进入挤奶杯的奶头下室,因而保證了休息节拍。以后,当室(一)中形成新的真空时,集乳器的閥門和薄膜重新升高,挤奶杯中便又重复一次工作过程。

挤奶杯在挤奶过程中是利用真空的吸力套在奶头上的。但是为了更可靠起見,集乳器和挤奶杯还用細繩繞过奶牛的背而挂縛住。

挤奶杯是在接通真空时按順序套上奶头的。挤奶的終了是根据观察挤奶桶盖上玻璃中牛奶流过的情況来确定的。一头奶牛的挤奶時間約为 5~7 分鐘。去除挤奶杯时应將挤奶桶上的牛奶閥門

关闭。除下挤奶杯和把挤奶桶中的牛奶倒出之后，可将挤奶器移到下一头奶牛进行挤奶，但首先一定要用手挤奶。挤奶妇同时用两架挤奶器工作时，可挤奶牛 18 至 25 头，而人工挤奶时，则只能挤 10 头奶牛。

为清洗和储存挤奶器起见，在牛舍中装备一间有冷、热水的清洗间。在清洗间中也装一根有 4~5 个阀门的真空导管。

在每次挤奶終了后，应清洗挤奶器。最初用冷水洗，以后用苏打溶液（在一桶水中溶 50 克苏打），最后用热水通过挤奶杯吸水的方法来清洗。每 4~5 天应将挤奶器（除脉动器以外）拆开大洗一次。

为了进一步提高劳动生产率和奶牛挤奶过程的全盘自动化，建议建筑挤奶间。

在莫斯科省拉明斯克区的莫洛托夫集体农庄中便建有这种挤奶间。挤奶间是一个单独的房舍，在这房舍内装备有一些特种的、并具有固定安装的挤乳器的牛床。当奶牛挤奶时，牛奶便进入玻璃的器皿——装有计算挤奶量量尺的牛奶收集器。打开阀门。牛奶便由牛奶收集器中沿玻璃管直接流至牛奶房，再通过牛奶冷却器而装入瓶中。这样，可以免去许多操作，如移动挤奶器和运送牛奶，计量和交付牛奶等。并且在挤奶过程中和牛奶再加工方面构成连续过程，因而可保证获得更清洁的牛奶。

经验证明，在挤奶间中用机器挤奶时的劳动生产率比人工挤奶要高 3—4 倍。

在夏天里，在偏远的牧场中可装备临时性的挤奶装置。对于这种临时性的挤奶装置，可将泵、发动机及真空桶安装在木制的地基上，而真空导管则固定在木柱上。也有采用移动式的挤奶装置。图 352 所示即为移动式挤奶器中之一——ПДВ-1。这种装置可供 100 头奶牛之用。这装置是由一敞棚货车和一台安装在汽车型

的单轴拖车上的牛奶槽车所组成的。

在敞棚的货车上安装有一台 3ИД牌、功率为 4.5 匹马力的单缸汽油发动机，旋转式的真空泵。具有真空调节器和真空计的真空桶、发电机、牛奶磅秤及烧水的锅炉。在这敞棚货车上还留出一块地方以储存 10 套挤奶器、两个挤奶桶的备桶、带有座架的管子、小桌子、凳及其他器具。

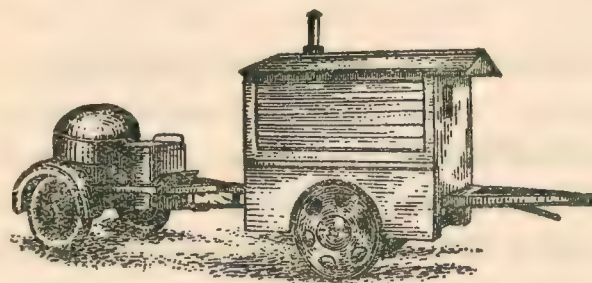


图 352. 移动式挤奶装置 ПДВ-1

牛奶槽车的容量为 570 公升，它用来将牧场的牛奶收集和运送到进一步加工的地方去。在拖车的车架上，在牛奶槽的边上安装一个装水和冰的箱，其容量为 370 公升。

水泵将温度为 2~3° 的水从箱内抽出送到牛奶槽车的冷却系统中去。当水通过冷却系统后，便重新回到带冰的箱中进行冷却。

采用移动式挤奶装置来挤奶，对于在牧场中习惯于用机器挤奶的奶牛来说是不会发生什么困难的，实际上这种挤奶与用 3-ТДА 机组挤奶没有什么区别。

在移动式挤奶装置中装有发电机时则可在黑暗来临时在挤奶的地方供给照明之用。

在未电气化的农庄中，ПДВ-1 装置也可在舍饲期使用。为此，可将它与安装在牛床上的导管相接。

第二节 牛奶的初步加工，牛奶加工机械

牛奶加工的工艺 大多数的集体农庄和国营农场都是交出全脂牛奶的。为此，要有一个很大的国营乳品厂。区乳酪和干酪厂及奶油乳品站等加工网。

但是，即使在这种条件下，在每一个畜牧场中还必须有一个储存和预先加工的牛奶房，在许多情况下甚至要有一个牛奶初步加工的牛奶房。

农场交出全脂牛奶时，应将挤出的牛奶过滤，冷却至 $4\sim 5^{\circ}$ 并在阴冷的环境中一直储存到送往工厂或送到牛奶收集站之前为止。当有病牛时（结核病、布鲁士杆菌病）必须将牛奶进行巴氏杀菌，即将它加热至 $80-85^{\circ}$ 然后很快地将它冷却到 $4-5^{\circ}$ 。

在很多情况下必须将牛奶加以加工，然后交出，如加工成奶油、酸奶油、黄油、凝乳等后再交出；或者根据本场的需要将部分牛奶进行加工。所有这些工作都是在牛奶房中进行的，因而需要装备专门的设备和机器。

畜牧场的牛奶房可分为两种类型：加工和储存牛奶的牛奶房及将牛奶加工、储存和再加工的牛奶房。

前一类的牛奶房通常包括三个房间。其中一间进行牛奶的接受、称量和过滤，另一间则安置有牛奶冷却器及水——水槽以便将牛奶储存在牛奶罐中，第三间房间则作为清洗盛奶器皿的场所，或当牛奶进行巴氏杀菌时则作为装置巴氏杀菌器的场所。

用作加工、储存及初步加工牛奶的牛奶房则再增加一间放置下列牛奶机器如牛奶分离器、乳酪制造器及其他机器的房间，以及单独的烧水器或锅炉等的房间。

牛奶是许多种细菌生活和发育的最良好的环境。例如，在挤奶后经过很短的时间取出的牛奶样品中，在 1 毫升中有 9,000 个

细菌。这份牛奶样品储存在 15° 的条件下经过 1 小时它将有 32,000 个左右的细菌，过两小时则为 36,000 个细菌，过 4 小时则为 40,000 个细菌，7 小时后则将有 60,000 个细菌，25 小时之后将有 5 百万个细菌。这便说明如果不采取一定措施时牛奶会很快地腐化而成为各种疾病的传播工具。

微生物的发育可以很有效地加以抑止：1) 挤奶时严格地遵守卫生条例；2) 挤奶后很快地将牛奶过滤；3) 将牛奶很快地由牛舍中运走；4) 将牛奶冷却到 $4\sim 5^{\circ}$ ；5) 在交出或加工前存放在牛奶房中，并尽可能保持在较低的温度中；6) 在个别情况下进行特种的热加工（巴氏杀菌）然后再冷却。

冷却牛奶的意义可用下列数据来说明：如果牛奶在 $20\sim 37^{\circ}$ 的条件下经过 30~35 分钟后，牛奶中的细菌数为两倍时，则在 14° 的条件下牛奶可保持 3 小时，而在 $5\sim 6^{\circ}$ 的条件下几乎可完全停止细菌的繁殖。

用巴氏杀菌法可极有效地消除牛奶中的微生物，这可使牛奶在储存中更可靠而几乎完全可以防止发病细菌的传播。巴氏杀菌法的效能——即消除微生物的程度，是由加热的温度和加热时间的长短来决定的。在不同温度下加热 20 分钟时，可杀死下列数量的细菌（以原有细菌数量为百分之一百表示）： 50° 时可杀死 68， 55° 时杀死 80， 60° 时杀死 99.4， 65° 时杀死 99.85， 70° 时杀死 99.9。

全苏标准规定对全乳的要求是牛奶在交付至乳品厂及牛奶加工站时应含脂肪量不少于 3.2%，而牛奶的酸度不能超过 $20\sim 22^{\circ}$ [以德耳涅尔 (Тернер) 度计]。牛奶必须无机械杂质且温度不能超过 10° 。

所有这些规定就要求畜牧场在收集牛奶的工作中要有高度的卫生修养并且必须采用许多特种的牛奶的机器和设备。

在畜牧场的牛奶房中主要采用的机器是牛奶冷却器、牛奶

分离器,巴氏杀菌器及乳酪制造器。

牛奶冷却器 將牛奶放在牛奶罐中利用水箱或水——冰箱进行冷却是很慢的;这种方法很費力并且不太衛生。而当有大量牛奶时則几乎無法应用。最好是在牛奶冷却器中——圓筒形(圖353, I)或平面管形的牛奶冷却器(圖353, II)——进行冷却。牛奶冷却器的生产率由100至1500公升/小时,能將牛奶冷却到4—5°甚至更低的温度。牛奶冷却器是具有兩層壁的器具,牛奶在冷却器中由上面的分布杓沿壁的外表面不断地向下流,而冷水則由壁內从下向上流通并通过壁將热帶走。在这种冷却器中用流过水流的方法可將牛奶冷却到12~13°。为进一步冷却起見,应將水預先用冰冷却,或在水中加些食鹽。在大型牧場中采用專門的、制造“人工冷气”的冷却裝置。

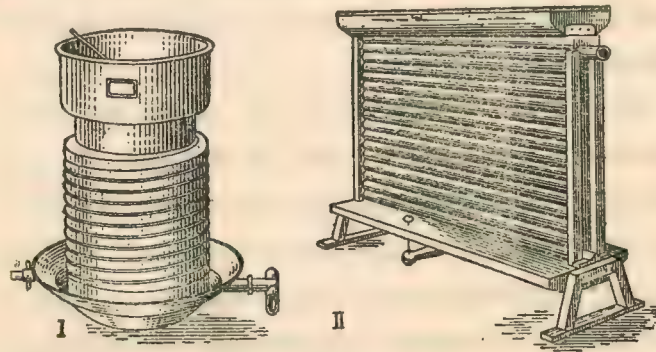


圖 353. 牛奶冷却器

I. 圓筒形; II. 平面管形。

平面管形冷却器有一組式及二組式之分。在后一种冷却器中,上面一組的管子用流过的水冷却,而下面一組管子則用鹽水溶液或預先用冰冷却的水进行冷却。如牧場选择冷却器时,可根据1~1.5小时時間内所得的挤奶量能否全部通过冷却器来計算。

牛奶的巴氏杀菌法 用巴氏杀菌法可消除牛奶儲存时的有害

的微生物及牛奶中对人类和牲畜有危害的微生物。利用燒开水箱的爐子只能將少量的牛奶进行巴氏杀菌。当用这种方法杀菌时須將盛牛奶的桶放在水中而逐漸加热至65—70°并在这种温度条件下保持30分鐘以上,然后再进行冷却。当有大量的牛奶时則采用特种的机器——巴氏杀菌器(圖354)。在巴氏杀菌器中牛奶不断成薄層而通过被蒸气鍋爐的蒸气所加热的器皿表面而被加热至80—85°;然后立即被送到冷却器中。巴氏杀菌器的生产率为350、500、100公升/小时或更大些。

巴氏杀菌器是由一个鋼筒(3)所構成的。在这筒內嵌有一个銅錫做的槽(6),这槽的形状是上部較大的截断的錐形,而使其上面成一个漏斗形状。在槽內又嵌一个帶有稜边的排水筒(7),这筒的形式做得与槽壁的形式相适合。这筒是由电动机(8)用三角皮帶帶动而旋轉的。

在鋼筒和銅槽之間形成一个空間(襯),蒸汽便由鍋爐沿管子进入此空間。

將牛奶倒入漏斗(1)中,牛奶便沿管道由下而进入槽(6)內。在这里牛奶被旋轉着的筒(7)的稜边帶动而成薄層向上升。牛奶在沿着热的銅槽壁运动時間内被加热到85°,同时进入上面的漏斗,而被筒的翼片(5)投入輸出管(4)。这管的外端与牛乳管道相連而將热的牛奶送到冷却

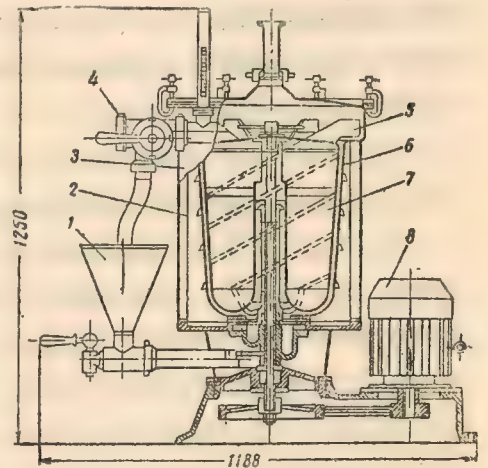


圖 354. 牛奶的巴氏杀菌器 ОПА-0.6

1 漏斗; 2 杀菌器体; 3 鋼筒; 4 輸出管;
5 排水筒翼片; 6 銅槽; 7 排水筒; 8 电动机。

器中。为了检查流出牛奶的温度起见，在输出管上安装一个温度计。加热的程度可用風扇调节供入襯套中的蒸汽量来调整。这样，牛奶的加热过程可以不断的进行。在分离前亦可在巴氏杀菌器中将牛奶加热到 $35-40^{\circ}$ 。

牛乳的分离 在儲存、加工和再加工牛奶的牛奶房中，除了过滤、冷却及杀菌以外还要进行一系列的操作。例如，为制取奶油、酸奶油及黄油时需将牛奶分离，即用分离器将牛奶分成乳脂和脱脂乳。

在分离之前，将牛奶过滤并加热至 $35-40^{\circ}$ 。离心式分离器的生产率是：用手傳动的分离器为 60、100、300 及 600 公升/小时，而用机械傳动的分离器的生产率要更高些 600~1000 公升/小时。分离器的作用原理是以离心力为根据，它是在牛奶与器皿(筒)繞垂直軸旋轉时产生的。牛奶的脂肪球是牛奶中最輕的物質，旋轉时便向筒軸靠近集中并通过一个特制的孔眼排出，而牛奶中較重的部分(脱脂奶)則被拋向筒壁而单独地流出。这种分离器可将牛奶中全部脂肪的 99.98% 分离出来。分离器的作工部分——筒(圖 355, II)是可以旋轉的。筒的轉数为每分鐘 7,200—9,000 轉。在筒内部有一套可以卸除的分离盤。由于这些盤子使进入筒内的牛奶分成許多薄層，这样便加快和改善了脂肪球从牛奶的其余部分中分离出来。

預热至 35° 以上的牛奶由盛奶的器皿通过一个閥門进入浮子室并由此室进入筒内。牛奶在筒内又沿着中心管道通向下，并由管道下面的孔内流出而在各盤子之間分成为許多薄層。在离心力的作用下牛奶的較重的部分(脱脂乳)便被拋向四周，并向上升高而在新进入牛奶的压力作用下通过筒的出口孔而流到外面的盤中。乳脂是最輕的部分，它們向筒的中心集中、集积、向上升高并流落到最上一个盤子的下面，由此再通过盤子的孔口流到外面，流入一个單独的盤中。乳脂的出口孔上装有一个螺釘，这螺釘可以調

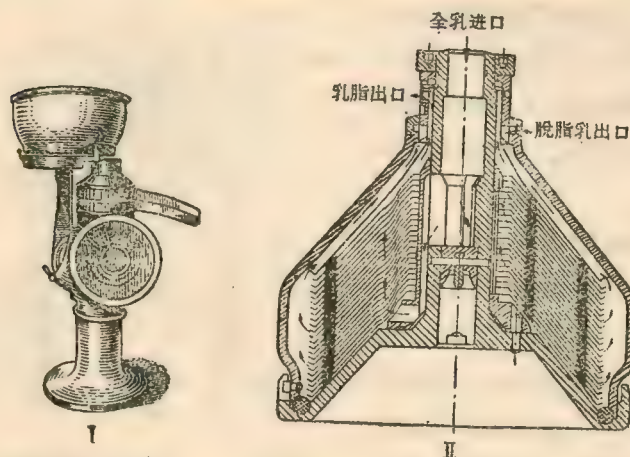


圖 355. 生产率为 600 公升/小时的“烏拉尔-6”分离器

I. 外形; II. 槽内的筒。

节乳脂的濃度(含脂率)。当将这螺釘向内拧紧时，便得到較濃厚的乳脂；反之，則得到較稀薄的乳脂。

每工作 1~1.5 小时，必須將分离器停下来，將筒拆卸开并清洗掉筒内各部分积聚的牛奶粘液。起动分离器时要緩慢，并逐漸地將轉速增大至額定的轉速。只有在額定轉速时才能开始分离牛奶。

黃油的制造 乳酪制造器(圖 356)可供由奶油中攪拌黃油之用。攪拌黃油的过程是將一份奶油作長時間的攪拌(40~50分鐘)，由此使分离的脂肪球粘結成塊(“粒”)，去掉奶漿后將这些塊仔細地压挤，有时还加鹽和加色。最簡單的乳酪制造器是一个木桶，在桶内有兩個木制的棒和板——杵槌。在桶内倒滿桶容量 40~50% 的、温度为 $10-17^{\circ}$ 的乳脂。將木桶以每分鐘 40~50 轉的速度旋轉，由此，乳脂不断地与棒和板撞击。当出現黃油顆粒时，便通过閥門將奶漿放出，而用淨水洗过的黃油則用棒压挤。此时这两根棒便由机械傳动帶动旋轉。制成的黃油可通过桶上的窗口取出。

乳酪制造器被制成100、250、400、1,000 公升或更大些容量的。乳酪制造器有用手传动和用机械传动的两种。

畜牧场牛奶房的布置简图 除上述各种机器之外，牛奶房中还装备有磅称、由奶罐侧面收集牛奶的仪器（滴量器）、以及各种不同的清洗和消毒牛奶器皿的设备，和由一架机器将牛奶送至另一架机器的泵等等。

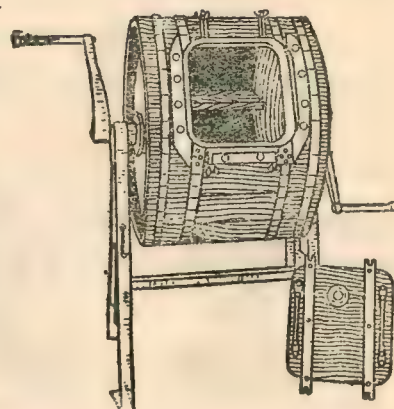


图 356. МИ-50 乳酪制造器

图 357 所示的国家农村水电站建设局（Гипросельстроем）设计的储存、初步加工及部分加工牛奶的标准畜牧场牛奶房平面布置图，可作为一个典型例子。

牛奶房是一个单独的建筑物，其总面积约为 45 平方米，内部分成六个单间。

装在牛奶罐中送到牛奶房的牛奶经过入口外室送入验收及分离室。在此室内布置有一张验收员的桌子(1)，磅秤(2)，试验桌(3)（桌上置有测定牛奶质量的仪器），乳酪制造器(4)，分离器(5)，牛奶箱(6)，温度调节器(7)（使奶油发酵或制造酸酒奶用）及带有开水箱的煮水器(8)。

当全脂牛奶交来时便将牛奶称量并倒入带有过滤器的箱(6)中。由此再将牛奶送入冷却器(9)进行冷却，然后，倒入牛奶罐或桶并置于水冷槽中，一直储存到交出时为止。

当加工部分或全部牛奶时，在验收牛奶后即加以过滤，并在开水箱中加热至30~35°，然后进行分离。经过适当地加工后再将乳脂

送入乳酪制造器中，而脱脂乳则可用作小牛及奶猪的饲料。

将盛牛奶的器皿送入洗涤间，此洗涤间装备有盛有热水和冷水的洗涤桌(11)及洗涤槽(12)。已洗涤的器皿存放在单独的一间房间内的架子上。

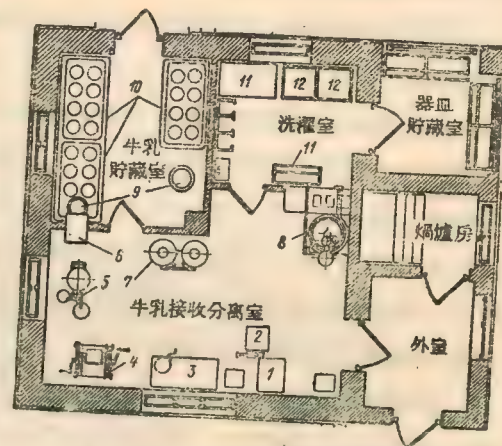


图 357. 储存、初步加工及部分加工牛奶的牛奶房平面图

为保证最合乎卫生的条件起见，开水箱的炉子应放在另外一个房间内。送冰和送出牛奶都经过一个专用的门。

在牛奶出奶量很大的牛奶房中用蒸汽锅炉来代替普通的开水箱，这种锅炉可以保证供应牛奶房的热水和巴氏杀菌器需用的蒸汽。

第五章

牲畜和畜舍管理工作的机械化

第一节 牲畜管理的技术方法

洗涤、清淨和按摩 牲畜管理工作是根据动物卫生方面的要求，以及根据经济特点的要求来确定的。

在牲畜管理优良的畜牧场中，可以显出兽病大大地降低，同时畜产品的产量也显著地增加。

经常保持牲畜必要的保健卫生条件还可以保证畜牧业产品质量的提高。

在紧闭的畜舍中和用刷子以手来清淨牲畜时,会引起在一头牲口身上用刷子清淨下来的灰塵、污垢、畜毛以及附在毛及塵垢上面的微生物飞揚到整个畜舍內,落在已清淨过的牲畜身上,落到进行清淨工作的工作人員的身上,甚至与空气一起被人和牲畜吸入体内。所以用手来清淨牲口,即使能稍使牲口清淨一些,但全面来看,却同时使整个畜舍变髒。

执行牲畜管理工作如清淨和洗滌牲畜以及收拾糞便、清淨畜槽、自动飲水器、畜欄等,都需要畜牧場的工作人員化費很大的劳动力。經驗証明,在这一工作範圍內采用某种机械化的劳动工具,則可大大提高劳动生产率,可保证及时完成必要的牲畜管理工作及保证这些工作的質量。

例如,在某些牧場中已开始采用吸塵器来进行牲畜的干洗。这种吸塵器与日常生活中所用吸塵器的差别在于它有一整套的特殊的气梳、气刷、气篦及气管头。

用来清淨奶牛的吸塵器通常是与主导管上的空气閥門連接的。它是利用挤奶机組的真空泵所形成的真空来进行工作。此外,单独用电动机帶动工作的吸塵器早已經是大家知道了。無論是那种吸塵器都有容量較大的、装有布織过滤器的專用的桶来收集塵土及干的污垢。

用吸塵器清淨奶牛是这样进行的:气梳沿奶牛的皮毛移动,并輕輕的按摩,使气梳插入牲畜的皮毛中。利用由桶內沿橡皮軟管傳至气梳的真空將塵土及干的污垢吸入气梳的齿隙并沿橡皮軟管吸至桶內。布織的过滤器將与空气流一起流入的污垢和塵土顆粒擋住。当清淨終了时,打开桶盖將过滤器除下,并將污垢清除掉。

工業上生产的特种的清淨牲畜的裝置可以保证奶牛皮毛的清

淨,并可进行奶房的清洗和按摩。这种裝置(圖 358)包括吸塵器桶(1),气梳的軟管(2),气梳(3),分布漏斗(4)及按摩盤(5)。为了帶动这种裝置工作,可將吸塵器桶与挤奶机組的主真空管連接。吸塵器的工作过程則如上所述。

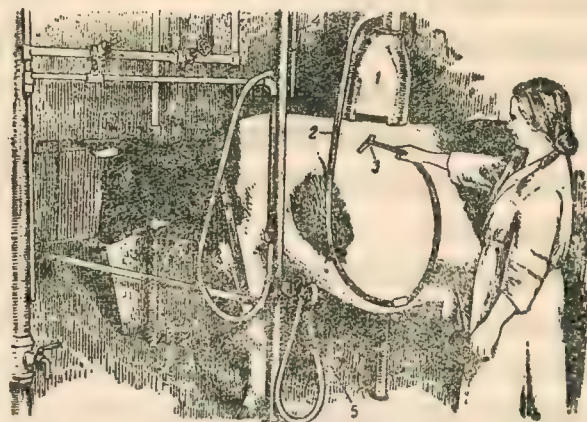


圖 358. 清淨牲畜的裝置

1 吸塵器桶; 2 軟管; 3 气梳; 4 漏斗; 5 按摩盤。

噴水漏斗所噴出的热水成錐形。这水便可用来清洗奶房。

在按摩盤中由脉动器造成可变的真空,利用这种真空进行奶牛奶房的按摩。

这种裝置可將整个清淨奶牛的过程及挤奶前的准备工作加快二倍。它的生产率为每小时清淨 10~15 头奶牛。它每小时需耗用 30 立方米的空气。

糞便的运送 在大多数未实现机械化的牧場中,从畜舍中运出糞便,通常,一晝夜只进行二次。在这种情况下,夜間,在二次收集糞便之間的时间中积聚了大量的糞便,而牲畜便要在相当潮湿和含有大量氨气的空气中渡过 12~14 个小时。毫無疑問,这便是畜产品降低及各种不同病症發生的原因之一。

及时地运走粪便、保持畜舍处于相当卫生的条件中,对于增加产奶量、加速育肥,对牛犊的发育和成长以及对役畜的工作效率的增高都有着良好的影响。

整夜运送粪便只有在实现了畜牧场运输机械化或有特种清除畜栏中粪便的设备时才有可能。

在有悬挂式的或地面上的狭轨铁路时,粪便的运送是这样进行的:牲畜管理工人一面清扫畜栏,同时便将粪便堆成小堆集中到粪便沟槽中去,然后由沟槽中再将粪便倒入铁道上的车厢中去。当车厢装满后粪便即被运送到厩肥坑中。在进行奶牛的挤奶时要停止粪便的运送工作。

也有些农场是用特种的设备来进行畜舍的粪便收集工作。如莫斯科省的国营畜牧农场“彼德洛夫”畜牧场便是用沿粪便沟槽移动刮斗来进行牛栏的粪便清扫工作。粪便被刮斗集中到牛栏两端墙壁下的粪箱中。然后再由此将粪便装在自卸货车上运至田间的粪坑。

粪汁池应建筑在离房屋墙壁至少4米远的地方,其容量可由6立方米至15立方米。粪汁池的四壁是用圆木、砖块和石块砌成的。顶盖则用圆木格架制成。用来从粪汁池中吸出粪液的洞口应做两个盖。

周期的粪汁池清扫工作可用牌号为HK的吸粪汁的泵或用自动液肥施肥机AHK-2来进行。

为集中和排出畜舍中的粪汁和污水起见,应建造排水系统。粪汁和污水沿污水沟(此沟向降口方面倾斜)通过降口进入横的排水管,由此再进入外面的粪汁池。

粪汁池的数量和容量通常是以容纳3~4个星期的粪汁量来决定的。粪汁应周期地吸出并运送至田间。

污水沟有板墙和水泥墙两种。沟的宽度:在牛舍和幼畜舍的

沟宽为30厘米,犊牛舍的沟宽为10~15厘米而在猪圈中的沟宽则为13~15厘米。在牛舍中沟的深度不应超过20厘米而在猪圈中则不得超过10厘米。沟的斜度按长度来说不应小于0.010~0.015(或在每米长度中为1~1.5厘米)。

排水设备的降口是一些不太大的井,它们位于污水沟路线上的拐弯处并且位于沟深达到极限容许值的地方。这些降口是用木、砖或水泥造成的。在降口上装有小的网。

带有水闸门的降口建造在排水管线路上。这些降口的水闸门用来防止排水管及粪汁池的气体流入畜舍。它是这样设计的:即将降口的底做得比排水管的位置更低些,而降口本身则用斜的隔板隔开,隔板的下部有一切口。在降口底经常有一层污水液,这层污水便与隔板一起阻止气体由管中通过。

排水管往往是由木板做成的。它们被安装得向粪汁池方面倾斜,倾斜度在 0.030° 以上。在管道敷设深度较小的条件下,管子露出外面的区段用一种设备来加暖,即围绕管的四周做一个箱,在箱内填以矿滓或木屑及石灰。

第二节 畜舍的通风

在畜舍(饲料车间、牛奶房、畜牧场的其他房屋)的通风任务中包括:1. 排除被污损的空气换进新鲜的空气,2. 排除畜舍中的多余水分及3. 调节畜舍中的温度。

所需更换的空气量一般是根据含有的碳酸气来计算的,即按公式:

$$V = \frac{pn}{p_2 - p_1} \text{ 立方米/小时}$$

式中 V —所需更换的空气量(单位为立方米/小时);

p —一头牲畜在一小时内排出的碳酸气的量(公升);

n —畜舍内的牲畜的头数;

p_1 —新鲜空气(流入的空气)中的碳酸气的含量(公升/立方米)(等于0.3~0.4公升/立方米);

p_2 —畜舍内空气中碳酸气的最大容许量(公升/立方米)(等于2.5—3公升/立方米)。

由于体重和产品率的不同,各种牲畜排出不同量的碳酸气、热和水蒸汽。例如:在容纳100头牛的牛舍中,奶牛重400公斤,每头奶牛每小时排出165公升的碳酸气,所需更换的空气量将等于:

$$V = \frac{pn}{p_2 - p_1} = \frac{165 \cdot 100}{2.5 - 0.3} = \frac{16500}{2.2} = 7500 \text{ 立方米/小时}$$

畜舍内空气与畜舍外空气的交流是经常地或多或少地由于通过门、窗的不严密处和墙壁、天花板材料的空隙等自然通风来实现的。

这种自然通风的缺点在于它的作用是不能测定;且通风强度小。所以各种牲畜的畜舍都必须装备人工的通风设备。

人工通风可分为三种——吸入式,排出式及吸入排出式。

在畜舍中,必需的空气交流是用特种的沟槽或管子,用自然的或人工的鼓动器来实现的。前者是利用舍内空气及舍外空气的温度差或风力,而后者则用电动机带动的机械风扇作为鼓动器。

吸入式通风沟有在畜舍内壁即中断的短沟和将空气通至畜舍中心的长沟两种。

在犊牛舍和种猪圈中常将流入的空气加热。为此需将沿地板下通风沟流入的空气导入加热器的暖气炉室内。然后,被加热的空气再进入畜舍。

仅有吸入式通风系统还不能满足要求。这种系统只应用了吸入—排出通风系统中的一部分。

安置在天花板与屋顶之间的一部分排出式通风沟必须很好地用草席保温,而伸出在屋顶外的部分则用中间填有木屑或泥煤的

两层壁来保温。

在排出式通风沟的下端装有调节阀门。

在排出通风系统的条件下,在畜舍内稍稍构成空气稀薄的情况。由此,舍外的新鲜空气较强烈地通过墙壁的不严密处及建筑材料的细孔流入畜舍内。但是在这情况下,只用一种排出系统也显得是有缺点的。

吸入——排出通风系统比其他系统能更好地满足要求。这种系统既包括吸入系统,又包括排出系统。

吸入——排出通风系统所需的排出沟数和沟槽的断面面积是用下列方法计算的。

因为畜舍内的空气由于畜舍内外温度的不同将沿沟槽以一定的速度 v 米/秒向上运动,所以断面面积为 f 平方米的通风沟的生产率为:

$$Q = 3600fv \text{ 立方米/小时。}$$

因此,当已知畜舍的小时空气更换量为

V 立方米/小时时,通风沟的断面面积 F_B 平方米为

$$F_B = \frac{V}{3600v} \text{ 平方米,}$$

而通风沟数则为

$$n = \frac{F_B}{f}。$$

在各种情况下 v 的数值都可按下式来确定:

$$v = 2.2 \sqrt{\frac{h(t_{BN} - t_{HAP})}{273}} \text{ 米/秒,}$$

式中: h —通风沟高度(米);

t_{BN} —畜舍内的空气温度;

t_{HAP} —畜舍外的空气温度。

吸入式通风沟数和断面面积的计算与排出沟的计算相似。但同时必须将此计算值减小。因为部分空气系通过窗、门的不严密

处和牆壁材料的細孔而进入畜舍的。通常吸入式通風溝的断面面积(F_{np}),在磚土建筑物中取 $F_{np}=0.7 F_B$ 而在木建筑物中則为 $F_{np}=0.5 F_B$ 。

帶有机械鼓風器的通風設備較為完善。通常以电动机帶动的各种不同的低压風扇来作为这种通風用的設備。

第六章

电动机械剪羊毛

第一节 用机器剪羊毛的优点

剪羊毛是一項極繁重的操作。用人工(剪刀)剪羊毛时,一个工人一天最多只能剪15~20头羊。用机器时,一天內可剪60~75头羊,而当劳动組織得較好,又有經驗丰富的工人时每天可剪150头羊甚至更多一些。

机器剪毛可大大地減輕工人的劳动,并且由于剪得較整齐較低,每一头羊可增加羊毛的剪毛量6~8%。此外,由于羊毛較長而及“截断”的羊毛减少因而可提高羊毛的質量,同时对牲畜來說,在發生深的伤口方面的危險性也是較少的。

此外,由于能获得高度的劳动生产率,因而使得我們的大型的养羊場能在很短的时期內完成剪羊毛工作。这是具有極大的經濟意义的。

剪羊毛是在室內或直接在牧場的田野里进行的。因而相应地裝配有固定式或移动式的剪羊毛的裝置。这两种型式的裝置,根据帶动剪毛机所用的傳动的能源的不同,又可分为帶动12,6及4架机器的电动机組和机械傳动的机組。

在已經电气化的畜牧場中,当进行室內剪羊毛时都广泛地采用單独的全套的机器。

一台整套的剪毛机(剪毛机、軟軸及电动机)可供飼养500~700头羊的畜牧場使用。

第二节 电动剪毛机組 PCA-12

对于具有5,000至10,000头羊的牧場,可采用PCA-12剪毛机組。

这种机組包括一台可移动的發电站、12套具有軟軸和电动机的剪毛机、可移动的电力网、双輪磨剪器、电热器、整套的工具、备品及材料。

这种机組的發电站(圖359)是由汽油發动机(1)、發电机、配电板(4)、汽油箱(3)及集中在管架中的散热器(2)所組成的。

Л-6/3 汽油發动机,其功率为6匹馬力,它利用減速器与發电机連接。此減速器是在密封罩內的两个圓柱型的齒輪,其傳动比为1:1.5。电压为230伏特的三相同步發电机CT-4.5的功率为3.6千瓦。分路變阻器及振蕩式自动調節器ABPH-1可用来調整电压。在擋板上裝有电压表、安培計、連接电力网和可移动电灯的插座,三極按钮电門及可熔保險絲。由發电站流通来的电流通过电綫网傳至剪毛机。

整套的剪毛机是由III3M-2机器本身、軟軸及电动机所組成的。圖360所示为III3M-2剪毛机的总圖及剖面圖。

这种剪毛机具有幅寬76.2毫米的剪毛器,它是由

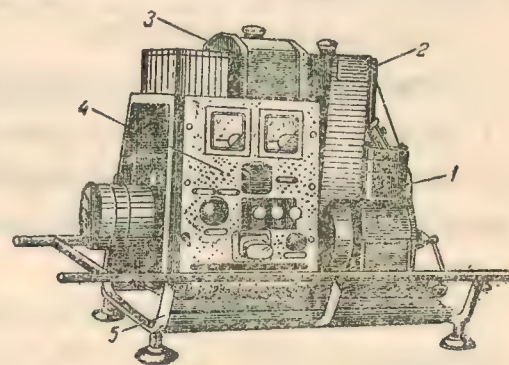


圖359. 剪羊毛用的發电站机組

1 汽油發动机; 2 散热器; 3 油箱; 4 配电盤; 5 支架。

这种机器本身、剪毛器、传动机构及压紧机构所组成的。

剪毛器是由带有 13 个齿的梳子(8)和刀所组成的,此刀做成具有 4 个弓形的片状的刀,刀放在梳子的上面并作往复运动。刀的行程为 26 毫米,而在每分钟内刀的全部行程数为 1800。

传动机构由曲柄轴(2)、曲柄(3)及杠杆(5)所组成。旋转运动被变成杠杆(5)外端的往复运动再传至刀上。曲柄轴用罩内的万能式齿轮铰链与软轴相连接。

压紧机构用来调整刀对梳子表面的压紧程度。它是由压紧螺帽(10)、接管嘴和杆(11)所组成。当将螺帽拧紧时,接管嘴便向下移动并通

过杆压住杠杆的末端和刀。为了将电动机所产生的旋转运动传给剪毛机,一般都采用长 1.5 米的软轴。这软轴是由心线和护套所组成。心线由若干层缠绕成不同面的金属丝所组成且在末端具有同样的顶端。护套则由网的螺旋带所构成。为减少心线对护套的摩擦起见,在它的内部常以机油注入。

功率为 0.125 千瓦的三相电动机,在其底盖处有一凸起部分用以连接软轴。

为了使剪毛机的零件不松脱,位于底盖凸出部分中的电动机的轴端的旋转应与时针方向相反。

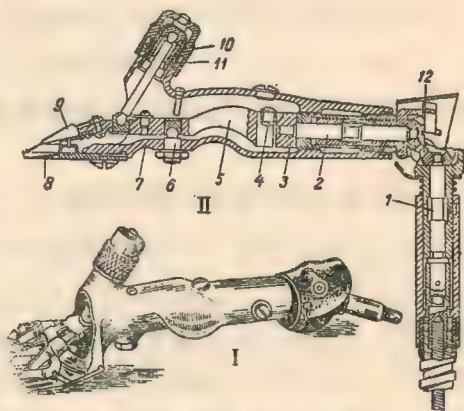


圖 360. 剪毛机

I. 全面圖; II. 剖面圖。1 傳動軸; 2 曲柄軸; 3 曲柄片; 4 曲柄銷軸; 5 槓杆(連杆); 6 槓杆立軸承; 7 機體; 8 剪毛器梳; 9 刀的压紧片; 10 压紧機構螺帽; 11 压紧杆; 12 万能铰链齿轮。

机组的移动式动力网和照明网是由在完整的橡皮绝缘中的三根粗的电线所构成的。为了将剪毛机的电动机与电力网连接,装有 12 个按钮电门,它们的位置分布在相互间距离为 1.8 米之处。此外,这网还有一个用于磨研器的按钮电门和用于整个机组网的应急电门。为了连接照明灯,网上装有 8 个灯座。网的电线成纵向地悬挂在固定于电线杆上离地 1.8 米的板下。所有的电动机和发电机都用单独的电线与埋入地下的金属杆相接以接地。

剪毛机组应用得是否顺利,在很大程度上是由工作的组织来决定的。只有在下述情况下才能得到最大的生产率,即在早已装备好的屋内或遮棚下,在高为 0.3~0.4、长 1~1.2 而宽为 0.7~0.8 米的桌子上,并且一切辅助工作(赶羊、将羊放在桌上,收集和搬走羊毛及磨刀等)都由辅助工人完成而不由剪毛员来完成的条件下才可能达到最大的生产率。

在剪毛之前,羊的身体必须是清洁而干燥的。湿的毛使机器剪毛时发生困难并且使机器很快地坏掉。

在每一个工作地点旁边应有一桶热水和一个洗掉剪毛机上脂肪的草刷。

除 PCA-12 机组之外,还有带 6 架剪毛机的机组 PCA-6。

表 56 中所载为电力剪毛机组 PCA-12 和 PCA-6 的主要数据。

*

*

*

在畜牧场中运用劳动机械化的方法可使劳动生产率急剧地提高,大大地减轻了劳动量,提高牲畜的产品率和改善所得产物的质量。

畜牧场机械化的经验证明,劳动过程的综合机械化可得到最大的经济效果。在这种条件下可使供水、畜牧场内的运输、饲料的准备、牲畜的管理、挤奶、牛奶的初步加工及剪羊毛等工作机械化。再进一步发展成全盘机械化,可将所有上述的各项工

表 56. 电剪羊毛机组 PCA 的特性

指 标	PCA-12	PCA-6
重量(公斤).....	500	250
剪羊毛的头数(以千头計).....	3~10	达 3
发电站型式.....	ЭС-7	ЭС-8
发动机的功率(馬力).....	6	3
发电机的功率(千瓦).....	4.5	2.5
发电机的电压(伏特).....	230	230
剪毛机数.....	12	6
电动机 ПАД М/2 的功率(千瓦).....	0.125	0.125
剪毛机工作宽度(毫米).....	76.2	76.2
刀的双行程数(每分鐘).....	1800	
剪毛机沿羊体上移动的容許速度(米/秒).....	达 0.8	

一个统一的工艺过程,而用相应地选得的机器系統来完成。

与人力或畜力—人力傳动相比較,应用全盤机械化时的劳动生产率將增大 1~2 倍。表 57 中所載为畜牧場在各种不同的机械化程度条件下規定給每一个工人的牲畜定額。

表 57. 規定給每一工人的牲畜定額

工 人 的 專 業	規 定 的 牲 畜 头 数		
	非机械化的畜牧場	部分机械化的畜牧場	全盤机械化的畜牧場
挤乳妇.....	12	16	30~40
养牛工人.....	25	33	50
牲畜放牧工人.....	40	50	100
养猪工人.....	10	13	20
养猪工人(喂養 4 个月前的猪).....	65	88	200
养猪工人(喂養 4 个月后的猪).....	45	60	200

由于在畜牧場实现了机械化,莫尔达維亞苏維埃社会主义共和国別立茨基区的日丹諾夫集体农庄每年的总的节约数为

600,000盧布,莫斯科省拉明区的莫洛托夫集体农庄、捷立孟和“鐮刀和鉄錘”集体农庄——每个农庄节约了 200,000~300,000 盧布。

这总的节约数之中約有 2/3 是由于劳动生产率的增長而得,而 1/3 则因牲畜产品率提高而由所得产品量的增加額而得。

費力劳动的全盤机械化与正确的管理和飼养牲畜,可在集体农庄和国营农場經濟中获得很高的产品生产量。

全苏农業展覽会的参加者、莫斯科省拉明区的莫洛托夫集体农庄便可作为这方面的例子。这个集体农庄在 1954 年在 100 公頃的农業用地上获得了 636 公担的牛奶和 37.7 公担的肉。

在实现畜牧場的机械化方面,机器拖拉机站起着决定性的作用。

机器拖拉机站担负着將机器和设备运送到訂購农場、在畜牧場上按裝这些机器和设备等工作,并为集体农庄担负經常的技术檢視及帮助集体农庄使用这些机器的义务。

例如,全苏农業展覽会参加者、波尔塔夫省的基洛夫机器拖拉机站在 1951~1954 年这段时间內已使 36 个畜牧場上的供水工作机械化,用机械化的运输工具装备了 12 个畜牧場,并在其本区内装备了 110 台不同的飼料加工机器,安裝了 11 个挤奶机组等。

由上述各例中可見,畜牧業中繁重工作的全盤机械化也和在工作物栽培中一样,是扩大农产品事業中的主要的杠杆之一。

附录I. 拖拉机和

名 称	拖 拉 机					
	XT3-7	“万能” (BT3)	CXT3	ACXT3- НАТИ	C-80	KД-35①
拖拉机或汽车 型式.....	园艺拖拉机	中耕式	农业通用式拖拉机			
发动机	四冲程汽化器式发动机					
发动机型式...	汽油	煤油	煤油	煤油	柴油	柴油
主要燃料.....	汽 油	煤 油	煤 油	煤 油	柴 油	柴 油
气缸数.....	2	4	4	4	4	4
气缸直径 毫米.....	82	95	115	125	145	160
气缸工作次序	1-2	3-4-1-2	1-3-4-2	1-3-4-2	1-3-4-2	1-3-4-2
压缩比.....	5.35	4.1	4.1	4.0	15.5	17.0
最大功率 马力.....	12	22	32	52	93	37
最大功率时每 分钟转速.....	1,600	1,200	1,100	1,250	1,000	1,400
气门的配置...	上置式	上置式	上置式	上置式	上置式	上置式
燃油滤清器数	没有	没有	没有	没有	一个	二个
点火.....	磁	电 机	点	火	由于压	
润滑系.....	综合润滑	激 溅 润 滑	综 合			
滑油滤清器数	二个	一个	一个	二个②	一个	二个
冷却系.....	闭式强制水冷	闭式温差水冷	开式强制水冷		闭式强制水冷	开式强制水冷
调速器.....	多级离心式	单级离心式		多 级		
发动机的起动	手	起 动(用起动机柄)			双缸四冲程发 动机	单
传动装置	单片非常接合式					
离合器.....	单片非常接合式	单片常接合式		单片非常接合式		
前进挡数.....	5	3	3	4	5	5
档位简图.....						
名义速度 公里/小时:						
I.....	4.1	3.9	3.5	3.8	2.3	3.8
II.....	5.3	5.4	4.5	4.5	3.6	4.7
III.....	6.7	8.0	7.4	5.2	5.1	5.2

① 同时生产狭履带的 KДII-35 型中耕式拖拉机。

② 最近生产的 ACXT3-НАТИ 有二个滑油滤清器。

汽车的技术规格

		汽 车				
“白俄罗斯”	ДТ-54	ГАЗ-ММ	ЗИС-5	ГАЗ-51	ЗИС-150	ГАЗ-69А
中耕式	通用式	载 重	载 重	载 重	载 重	輕 型
油發动机		四冲程汽化器式發动机				
柴 油	柴 油	汽 油	汽 油	汽 油	汽 油	汽 油
4	4	4	6	6	6	4
100	125	98.43	101.6	82	101.6	82
1~3~4~2	1~3~4~2	1~2~4~3		1~5~3~6~2~4		1~2~4~3
17.0	16.0	4.6	4.6	6.2	6.0	6.2
37	54	50	73	70	90	55
1,400	1,300	2,800	2,300	2,800	2,700	3,600
上置式	上置式	下置式	下置式	下置式	下置式	下置式
二 个	二 个	沒 有	沒 有	一 个	一 个	一 个
縮 而 自 燃		蓄 电 池 点 火				
潤 滑	滑	綜 合 潤 滑				
二 个	二 个	—	一 个	二 个	二 个	二 个
閉式強制水 冷	开式強制水 冷	开式綜合水 冷	开式強制水 冷	閉 式 強 制 水 冷		
离 心 式	—	—	—	气 压 式		
缸二冲程發动机		起 动 器 (备有起动机)				
單片常接合式①		單片常接合式	双片常接合式	單片常接合式	双片常接合式	單片半离心式
5	5	4	4	4	5	3
4.6	3.6	最 大 速 度				
5.6	4.7					
6.4	5.4					

① 最近生产的 ДТ-54 型拖拉机的离合器是非常接合式。

附录 I.

名 称	拖 拉 机					
	XT3-7	“万能” (BT3)	CXT3	ACXT3- HATI	C-80	KД-35
Ⅱ.....	12.7	—	—	8.0	7.4	6.1
Y(Д).....	(0.7)	—	—	—	9.7	9.1
行走部分						
行走部分型式	輪 式		履 帶 式			
輪胎尺寸						
时 { 前輪	4.00~16	—	—	—	—	—
后輪	8.00~32	—	—	—	—	—
主动輪輪距或 履帶軌距寬度 (毫米).....	1,000~1,500	Y-1~1,500 Y-2~1,340	1,350	1,435	1,880	1,090
主动輪輪圈直 徑和寬度或履 帶的寬度 毫米.....	1,170×200	1,020×200	1,270×310	390	500	280
距地間隙 毫米.....	520或313	Y-1~720 Y-2~480	262	280	330	275
輔助裝置及一 般數據						
拖車:						
拖車高度 毫米.....	300~600	420~580	845~545	300~420	385	350
拖車沿水平 綫位移限度 毫米.....	180	200	200	180	430	200
驅動皮帶輪:						
轉速 分鐘	914	696	655	735	—	690
直徑 毫米	300	360	428	340	—	360
寬度 毫米	120	160	230	250	—	200
動力輸出軸每 分鐘轉速.....	545	536	536	526	—	544
照明:						
發電機功率 瓦特.....	60	65	65	65	250	65
电压 伏特	6	6.5	6.5	6.5	12	6.5
重量(除駕駛 員以外)公斤	1,250①	2,050	3,000	5,100	11,400	3,700
作用于土壤的 單位壓力 公斤/厘米 ²	—	0.93	0.61	0.37	0.48	0.72②

① 气胎輪,不帶起重器。

② 导向輪可下降的 KД-35 型拖拉机为 0.54 公斤/厘米²。

附录 I.

“白俄罗斯”	Д1-54	汽 車				
		ГАЗ-ММ	ЗИС-5	ГАЗ-51	ЗИС-150	ГАЗ-69A
7.4	6.3	70	60	70	65	90
12.9	7.9					
輪 式	履帶式	輪 式		輪 式		
5.5~16	—	6.5~20	34×7	7.5~20	9.0~20	6.50~16
11~38	—	6.5~20	34×7	7.5~20	9.0~20	6.50~16
1,200~ 1,800	1,435	1,600	1,675	1,650	1,740	1,440
710	390	—	—	—	—	—
440	280	200	250	245	290	210
300~500	340~490①	—	—	—	—	—
800	180	—	—	—	—	—
828	—	—	—	—	—	—
320	—	—	—	—	—	—
200	—	—	—	—	—	—
520	547	—	—	—	—	—
60	60	60	60	150	150	220
6	6	6	6	12	12	12
3,270	5,400	1,810	3,100	2,710	3,900	1,535
—	0.39	—	—	—	—	—

① 是 XT3 型拖拉机拖车的尺寸。CT3 型拖拉机拖车高一415 毫米。

附录 I.

名 称	拖 拉 机					
	XT3-7	“万能” (BT3)	CXT3	ACXT3- HATI	C-80	KД-35
载重量 公斤:						
沿公路行驶 时.....	—	—	—	—	—	—
沿土路行驶 时.....	—	—	—	—	—	—
容量 公升:						
燃油箱:						
主要燃油...	44	70	100①	230①	230	115
起动用燃油	—	3	3.5	9	7	3
冷却系.....	14	28.5	48	55	64	38
发动机润滑油	7.4	8.5	10	18	27	17
变速箱油底壳	8.5	28	52	11	40	7
后桥室 (最终 传动)	(2.2)	(4)	—	(3)	(44)	(3)
调整及使用 数据						
气门杆和摇臂 或推杆之间的 间隙 毫米:						
进气门.....	0.25~0.35	0.25	0.25	0.30	0.30②	0.25②
排气门.....	0.25~0.35	0.30	0.30	0.35	0.30②	0.25②
火花塞电极之 间的间隙 毫米.....	0.6~0.7	0.6~0.7	0.6~0.7	0.6~0.7	—	—
断路器触点之 间的间隙 毫米.....	0.2~0.3	0.3~0.4	0.3~0.4	0.3~0.4	—	—
润滑油内滑油 的正常压力 公斤/厘米 ²	1.5~2.5	0.1~0.3	0.1~0.2	1.7~2.5	1.2~2.7 不低于 0.6	2.3~3.0 不低于 1.0
冷却系内水的 正常温度 度	85~95	95	95	95	75~85	75~90
燃油耗量 公 斤/小时 (汽车 耗油量以行驶 100 公里·公 升计)	3.4~4.0	5.6~7.0	7.5~10.5	14.0~16.5	17.0~20.0	7.0~8.5
气胎輪內的空 气压力 大气 压						
前輪.....	2.00	—	—	—	—	—
后輪.....	1.00	—	—	—	—	—

① 不向汽缸内供水。

附录 I.

“白俄罗斯”	ДТ-54	汽 車				
		ГАЗ-ММ	ЗИС-5	ГАЗ-51	ЗИС-150	ГАЗ-69A
—	—	1,500	3,000	2,500	4,000	①
—	—	1,500	3,000	2,000	3,000	①
100	185	40	60	90	150	47和128
3	8.5	—	—	—	—	—
25	60	12	23	14.5②	21	12
16	25	4.7	7.2	7.2	8.0	5.5
45	9	2.7	8.0	3.3	8.5	0.8
	(3.4)	3.2	5.5	3.0	5.0	0.75
0.25②	0.30	0.25~0.30	0.15~0.20	0.23	0.20~0.25③	0.23
0.25②	0.35	0.40~0.45	0.20~0.25	0.28	0.20~0.25③	0.28
—	—	0.6~0.7	0.6~0.7	0.6~0.7	0.6~0.7	0.6~0.7
—	—	0.45~0.55	0.4~0.6	0.35~0.45	0.35~0.45	0.35~0.45
2~3 不低于 1.0	1.7~2.5 不低于 0.6	1.3~1.4	1.2~1.5	2.0~4.0	2.0~4.0	2.0~4.0
75~90	75~85	85~90	85~90	85~90	85~90	85~95
7~8.5	8.0~11.0	20.5	34.0	26.5	38.0	14
2.4~2.6	—	2.50	5.00	3.00	3.50	2.0
1.2~1.6	—	3.25	5.75	3.50	4.25	2.2

① ГАЗ-69A 可载 5 个人和 50 公斤货物, ГАЗ-69 可载 8 个人或 2 个人和 50 公斤货物。

② 热发动机上的间隙。

③ 带预热器锅炉。

附录 I. 准备生产的拖拉机主要指标

主要指标	C-140	ДТ-70	ДТ-57	ДТ-55	ДТ-24	ДТ-14
拖拉机型式	履带式	履带式	履带式	履带式	轮式(气胎轮)	轮式(气胎轮)
拖拉机的用途	土壤改良、筑路及农业工作用	农业通用	农业坡地用	沼泽地用	万能中耕拖拉机	
发动机功率 马力	140	70	54	54	24	14
工作速度 公里/小时	2.2~5.9	3.6~6.4	3.6~6.3	3.6~6.3	4.7~7.3	4.0~6.7
各挡的牵引力范围 公斤	13,700~4,500	4,000~2,100	3,000~1,500	3,000~1,500	1,000~500	500~325
挡数	5	4	3	4	4	3
运转速度 公里/小时	12.2	7.6	9.0	9.0	18	12.7
逆转速度 公里/小时	—	—	2.9~5.3	—	—	4.1~12.7
带减速器的最低速度 公里/小时	—	1.8	—	0.2	0.4	1.2
储备速度 公里/小时	—	2.7	2.8	—	—	—
作用于土壤的单位压力 公斤/厘米 ²	0.5	0.40	0.40	0.22	2.0 以下	0.2 以下
轴距 毫米	2,000	1,380	1,100	1,420	1,200~1,800	1,000~1,500
距地面高度 毫米	420	340	350	350	500	500
轴距 毫米	—	—	—	—	2,200	2,100
履带断面宽度 毫米	2,450	1,800	1,540	2,070	—	—
动力输出轴的传动	普通	单独	单独	单独	单独、同步	普通、同步
悬挂系	—	—	—	—	液压力	液压力
农具的配置	拖拉机的前面和后面	拖拉机的前面和后面	液压力通过的拖拉机的前面和后面	拖拉机的前面和后面	拖拉机的前面、后面和侧面	拖拉机的轮轴之间、前面和后面
辅助设备	自动加压器、液压力提升装置、铧、碎土器、压升装置、铧、碎土器。	液压力提升装置、液压力提升装置。	液压力提升装置、液压力提升装置。	液压力提升装置、液压力提升装置。	液压力提升装置、液压力提升装置。	液压力提升装置、液压力提升装置。

附录 II. 按照机器系统所设计的拖拉机规格

拖拉机牌号	用途	行走部分	挂钩上的功率 (马力)	牵引力范围 (公斤)	工作速度范围 (公里/小时)	轨道尺寸或履带外断面宽度 (毫米)	轴距 (毫米)	垂直距地面高度 (毫米)	作用于土壤的单位压力 (公斤/厘米 ²)
ДТ-16/10	自动底鼓	轮式	10	600~350	4.0~7.0	1,200~1,800①	2,200	600	1.0
ДТ-16Π	小功率的	"	10	600~350	4.0~7.0	1,200~1,500①	2,100 以下	450	1.0
ДТ-16Γ	山地用	"	10	600~300	3.0~6.0	1,350~2,150①	2,200	1,100	1.2
ДТ-16С	外廓尺寸小的	履带式	11	800~400	3.6~6.2	900	—	200	0.4
ДТ-24/16	高耕作物用	轮式	15	850~500	4.5~7.5	1,200~1,800①	2,200	650	1.0
ДТ-24Х	植棉用	"	15	850~500	4.5~7.5	1,800~2,000①	2,200	900	1.0
ДТ-24Γ	山地平地两用,自动底鼓	"	15	1,150~650	3.0~6.0	1,300~2,000①	2,200	1,200	1.2
ДТ-28	中耕用	履带式	20	1,450~750	3.6~6.2	1,200	—	450	0.6
ДТ-40/25	高耕作物用	轮式	25	1,400~850	4.5~7.5	1,200~1,800①	2,400	650	1.0
ДТ-40/28	通用式	履带式	28	2,000~1,100	3.6~6.2	1,200	—	300	0.45
ДТ-40Х	植棉用	"	28	2,000~1,100	3.6~6.2	1,800~2,000①	—	900	0.60
ДТ-40Π	高耕作物用	"	28	2,000~1,100	3.6~6.2	1,340①	—	650	0.60
ДТ-40С	园艺型	"	28	2,000~1,100	3.6~6.2	1,200	—	200	0.45
ДТ-40У	沙地用	"	28	1,000 以下	3.6~6.2	—	—	450	0.35
ДТ-10JИ	林業用	"	28	2,000~1,300	3.0~5.0	—	—	500	0.35
ДТ-55/40	通用式	"	40	3,000~1,600	3.6~6.2	1,500	—	350	0.45
ДТ-55K	坡地用	"	40	3,000~1,600	3.0~5.0	—	—	350	0.45
ДТ-55B	沼泽地用	"	40	2,550~1,300	3.6~6.2	1,800	—	350	0.45
ДТ-70/50	通用式	"	50	4,000~2,100	3.6~6.2	—	—	350	0.16~0.20
ДТ-70B	沼泽地用	"	50	3,400~1,700	3.6~6.2	2,400	—	350	0.45
ДТ-100/72	通用式	"	72	5,500~2,000	3.6~6.2	—	—	350	0.16~0.20
ДТ-100B	沼泽地用	"	72	4,500~2,500	3.6~6.2	—	—	350	0.45
ДТ-150/110	特大功率的	"	110	12,000~5,500	2.4~5.5	2,700	—	420	0.50
ДТ-150B	沼泽地用	"	110	10,200~4,700	2.4~5.5	—	—	420	0.16~0.20

①轴距

参 考 文 献

Организационно-технические правила производства тракторных работ в МТС. Изд. Министерства сельского хозяйства СССР, 1955.

Временное руководство по техническому обслуживанию машинно-тракторного парка МТС автопередвижными мастерскими со специальными бригадами ремонтных рабочих. Изд. Министерства сельского хозяйства СССР и ГосНИТИ, 1954.

Б. С. Свирцевский. Эксплуатация машинно-тракторного парка. Сельхозгиз, 1950.

Б. С. Свирцевский. Организация и технология производства тракторных работ. Сельхозгиз, 1954.

И. И. Трепененков. Справочник по тракторам. Сельхозгиз, 1954.

А. Н. Дьякова и В. И. Цветников. Современные тракторы и автомобили. Сельхозгиз, 1954.

К. А. Полевицкий и А. Н. Карпенко. Сельскохозяйственные машины и орудия. Учебник для техникумов механизации сельского хозяйства. Сельхозгиз, 1952.

М. Н. Портнов. Зерновые комбайны. Сельхозгиз, 1954.

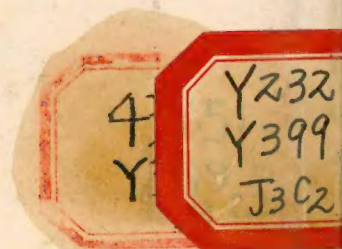
Сельскохозяйственные машины. Справочник-каталог. Машгиз, 1952.

А. В. Еленев. Краткий справочник по сельхозмашинам. Сельхозгиз, 1954.

Н. Г. Соминич. Механизация животноводческих ферм. Сельхозгиз, 1955.

Справочник по электрификации сельского хозяйства. Сельхозгиз, 1949.

Y232
书 号 ~~432.4~~ Y399
J3 C2
登记号 2657



统一书号: 16144.27
定 价: 0.85 元